Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía la firma auténtica y, para evitar el acceso a datos personales protegidos, se ha ocultado el código que permitiría comprobar el original.

PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

- REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

Octubre 2023

Sociedad de estudios del territorio e ingeniería S.A.

PROYECTO DE REPARACIONES DEL
"PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE
(MADRID)

REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN

OCTUBRE 2023

DOCUMENTO 1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. SITUACIÓN ACTUAL 3
3. ANTECEDENTES 3
4. RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE 3
4.1. ACTUACIONES EN COLECTORES ***4***
4.2. ACTUACIONES EN POZOS Y CÁMARAS DE REGISTRO ***4***
5. REPARACIONES DE LA URBANIZACION 4
5.1. ***PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL*** 4
5.2. ***JARDINERIA*** 5
5.3. ***RED DE RIEGO*** 5
5.4. ***DEPOSITO RED DE RIEGO*** 6
5.5. ***TALUD*** 6
5.6. ***SEÑALIZACIÓN*** 6
5.7. ***MOBILIARIO URBANO Y ALUMBRADO*** 7
6. SERVICIOS EXISTENTES 7
7. SEGURIDAD Y SALUD 7
8. GESTIÓN DE RESIDUOS 7
9. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS 7
10. ORGANISMOS AFECTADOS 7
11. CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 7
11.1. ***CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA*** 7
11.2. ***REVISIÓN DE PRECIOS*** 7
12. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS 7
13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 8
14. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO 8

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Proyecto es la definición de las obras de reparación a realizar en la urbanización del Parque Científico Tecnológico – Tecnogetafe, en Getafe (Madrid).

Este proyecto se redacta en desarrollo de los requerimientos contenidos en los Informes previos a la recepción de las obras de urbanización emitidos por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Getafe, y por el Canal de Isabel II en cuanto a la red de saneamiento.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El ámbito que desarrolla este Proyecto de urbanización queda definido por el Plan Especial del Parque Equipado Getafe Sur del PAU Arroyo Culebro.

El polígono objeto de este Proyecto de Urbanización está situado en el término municipal de Getafe.

La delimitación del ámbito se describe en la ficha de la modificación del PAU Arroyo Culebro, aprobada definitivamente por la Comisión de Urbanismo de Madrid, en sesión de 24 de noviembre de 1999:

- Al norte está limitado por la autovía M-50
- Al sur por el Parque Lineal del Arroyo Culebro
- Al este con el enlace de la R-4 con la M-50
- Al oeste linda con las instalaciones de APANID y el Colegio de los Ángeles y el PP4 del PAU Arroyo Culebro.

Además, el terreno está atravesado en sentido norte-sur por la línea de ferrocarril de cercanías Madrid-Parla.

3. ANTECEDENTES

Como antecedentes para la redacción del presente proyecto específico se ha tenido en consideración:

- Proyecto de Urbanización del Plan Especial del Parque Equipado “Getafe-Sur”, en Getafe (Madrid)
- Informe de Trabajos Pendientes a realizar y subsanación de deficiencias previo a la Recepción de las obras de urbanización, emitido por el Ayuntamiento de Getafe, departamento de Proyectos y Obras de Infraestructuras, de fecha 29 Noviembre 2.013
- Informe nº2 de Canal de Isabel II Gestión, previo a la Recepción de las obras de urbanización del Parque Equipado Getafe-Sur, de 25 de Enero de 2016 (N.R.:ROP_ID 10)
-

4. RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

El saneamiento existente en el sector es un sistema separativo formado por dos redes, pluviales y residuales, que responden a una tipología ramificada.

La red de aguas residuales funciona por gravedad hasta un pozo de bombeo ubicado cerca del pozo S2.5 existente que permite impulsar las aguas residuales generadas por las parcelas del lado Este del ferrocarril (excepto la parcela 9), hacia el lado Oeste, realizando el vertido en el emisario A-1 de Fuenlabrada.

La red está compuesta por colectores de diámetro 400 mm de PVC corrugado.

La red de aguas pluviales funciona por gravedad hasta los distintos puntos de vertido existentes.

La red está compuesta por secciones circulares de diámetros 400, 500, 600, 800, 900, 1000 y 1200 mm, siendo de PVC corrugado los diámetros 400, 500, 600 y 800 mm y de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) las de diámetro mayor a 800 mm.

Los pozos de registro son de fábrica de ladrillo para diámetros <800 mm y cámaras de hormigón armado para diámetros superiores.

En Enero de 2016 Canal de Isabel II emite Informe nº 2 previo a la recepción de las obras de la urbanización del Parque Equipado Getafe-Sur relativo a la subsanación de deficiencias detectadas en los colectores de saneamiento de la urbanización.

En dicho informe las deficiencias se clasifican en:

- Deficiencias hidráulicas
- Deficiencias estructurales
- Deficiencias de diseño y construcción

Se adjunta en el presente anejo el Informe nº 2 emitido por Canal de Isabel II que incluye los planos de la red de saneamiento así como cuadro con el detalle de las actuaciones por tramo o pozo de registro.

4.1. *ACTUACIONES EN COLECTORES*

Las actuaciones previstas en la red de saneamiento de la urbanización son las siguientes:

- Limpieza completa de la red de saneamiento empleando un equipo capaz de aportar agua con presión suficiente para limpiar e ir arrastrando los sedimentos acumulados en los colectores hasta los pozos de registro existentes para su carga y transporte a vertedero autorizado.
- Previamente a los trabajos de reparación se realizará una inspección mediante CCTV de la red de saneamiento completa para comprobar el estado de los colectores una vez eliminadas las sedimentaciones, y verificar que el estado interior de las tuberías no ha variado significativamente respecto al informe emitido por Canal de Isabel II.
- Los tramos donde se han detectado pequeñas roturas, deformaciones, separación de juntas, grietas o fisuras se repararán sin apertura de zanja, instalando mangas parciales autoportantes de poliéster impregando con resina para restablecer la capacidad estructural.
- Los tramos que presentan problemas de pendientes y retención de agua se repararán mediante excavación en zanja, sustitución de tubería y relleno posterior. Las uniones con las tuberías existentes se realizará mediante la construcción de nuevos pozos de registro.
- Inspección final con cámara de circuito cerrado de televisión para verificar el resultado del trabajo efectuado.
- Planos as built de la red de saneamiento completa.

4.2. *ACTUACIONES EN POZOS Y CÁMARAS DE REGISTRO*

Las actuaciones previstas en los pozos y cámaras de registro de la red de saneamiento de la urbanización son las siguientes:

- Instalación de pates de acceso.
- Colocación de tapas de registro.
- Ejecutar el enlucido y bruñido en los pozos de registro, debiendo ser enfoscados con mortero M-10 en el paramento interior y bruñidos mediante mortero CS IV-W2 en el fuste.
- Recortar el entronque de colectores en los pozos.
- Ejecutar nuevos pozos de registro donde no se han localizado o se encuentran ocultos y en los tramos donde se han detectado acometidas realizadas directamente a los tubulares.

Respecto a los imbornales ejecutados en la red de aguas pluviales existen tramos en los que se han instalado conectados directamente al colector mediante un orificio vertical sin efectuar arqueta de registro. En estos casos se deberá ejecutar una arqueta de registro donde instalar la rejilla y conectar el tubular mediante un orificio en una de las paredes verticales de la arqueta existente.

Las dimensiones interiores de la rejilla deberán ser de al menos 0,35 x 0,66 m, y la profundidad de la arqueta deberá ser superior a 0,5 m e inferior a 0,7 m. El ramal del imbornal deberá partir enrasado con la solera de la arqueta. Los morteros a emplear en la ejecución de los imbornales tipo rejilla serán, en el enlucido y bruñido, mortero CS IV– 2 y para la ejecución de la fábrica de ladrillo el mortero a emplear será el M-10.

También se deberá eliminar el sellado de las rejillas indicadas en el informe para que sean practicables para su inspección y mantenimiento.

5. REPARACIONES DE LA URBANIZACION

Partiendo como se ha indicado anteriormente, del Informe municipal sobre deficiencias detectadas de los Servicios Municipales, y tras realizar una inspección en campo para comprobar el estado de la urbanización en el momento de redacción de este Proyecto Específico, se procede a definir y valorar los trabajos a realizar.

Se organizan los trabajos de reparación en los diferentes subcapítulos:

- Pavimentación y Obra civil
- Jardinería
- Red de Riego
- Depósito de Riego
- Tratamiento talud
- Señalización
- Mobiliario y alumbrado

Se acompañan en este Proyecto específico la definición gráfica que recoge las inspecciones realizadas así como los trabajos que se consideran en presupuesto.

5.1. *PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL*

Dentro de este apartado se incluyen los trabajos que afectan a red viaria, calzadas y acerados.

En las inspecciones realizadas se han detectados defectos propios del uso en aceras, calzadas y aparcamientos.

En las aceras se encuentran zonas con roturas de pavimentos, tanto en las aceras con pavimento de durogranito 60x40 como de baldosas de terrazo bicolor usado en la

mediana/bulevar del viario principal de la urbanización. Se prevé la retirada del pavimento afectado por esas roturas, así como de bordillos afectados.

Respecto a las calzadas se encuentra una gran cantidad de fisuraciones en los aglomerados. Dichas fisuraciones se han agrupado en dos tipos atendiendo a la importancia de las mismas, siguiendo también el criterio usado por los Servicios Municipales en su informe.

De esta manera se repararán mediante fresado las grietas de mayor importancia, aquellas que tengan un espesor medio de 5 cms y anchura superior a 3 cms. El procedimiento será realizar un fresado de la zona afectada, limpieza y reposición con MBC AC 16/22 como rodadura, con riego de adherencia entre la capa inferior y la de reposición.

Para el resto de fisuraciones, las más comunes, con un ancho medio de 2 cms, se repararán mediante lanza térmica y betún caucho.

También se ha previsto una reparación de viario, con fresado de superficie, cortes con radial, y reposición con capa de rodadura de zonas con un mayor deterioro o desgaste, y para la reposición de zanjeados a realizar para las diferentes reparaciones de servicios.

Dentro de la sección viaria se valora también la reparación de algunas zonas del carril para bicicletas, donde en algunas zonas existen fisuras y desperfectos, previendo la demolición de la zona afectada y la reposición con el mismo pavimento al existente.

En cuanto a los aparcamientos de vehículos, se ha observado que en algunas zonas, existen plazas descarnadas y fuertemente deterioradas, son plazas en hormigón directamente como acabado, sin ningún elemento adicional como aglomerado o adoquines. En estos casos se prevé la reparación de las zonas deterioradas mediante la utilización de un mortero de reparación monocomponente con resinas, que tras una limpieza profunda de las superficies afectadas para retirar los elementos sueltos y deteriorados, devuelva una superficie correctamente terminada a estos aparcamientos.

En este capítulo se ha incluido la retirada de un caballón de tierras que se encuentra en los parterres longitudinales del vial principal en su mano norte. Esta retirada de los caballones, propiciará el ajardinamiento de esas zonas de parterres en condiciones más favorables para el mantenimiento de las mismas.

Finalmente se ha incluido la reparación de arquetas, reposición de tapas de pozos, rejillas de imbornales y tapas de instalaciones, que o están deterioradas o directamente no existen.

5.2. *JARDINERIA*

Se actuará de dos formas en la urbanización, inicialmente se repondrán las marras detectadas en arbolado de alineación, tanto en acerado como en medianas, y se realizará una plantación complementaria a la existente, que complete las zonas principales de la urbanización, glorietas, medianas y parterres.

Los trabajos iniciales serán de despeje de piedras de todas las zonas a tratar, ya que existe una cantidad importante de piedras en parterres y glorietas, así como un rastrillado manual de todas las superficies.

Las plantaciones se realizarán con arbustivas y arbolado de amplio uso en la zona, y que continúa con la selección de especies que inicialmente tenía el Proyecto de Urbanización.

Selección de plantas:

Arbustivas

NERIUM OLEANDER 0.6/0.8 M.
DEUTZIA GRACILIS 0.4/0.6 M.
ABELIA GRANDIFLORA 0.4/0.6
PLANT.LAVANDULA ANGUSTIFOLIA
PHOTINIAxFRASERI 0.4/0.6
TEUCRIUM FRUTICANS 0.20/0.40

Arbolado

CUPRESSUS.SEMPE.`STRICTA´3.0/3.5
LIGUSTRUM JAPONICUM
POPULUS ALBA 16-18 CM.
POPULUS NIGRA 16-18 CM
LIQUIDAMBAR 16-18 CM
PRUNUS KANZAN 16-18 CM
PYRUS CALLERYANA 16-18 CM
AESCULUS HIPPO 16-18 CM

El criterio de diseño en las nuevas plantaciones continúa con lo ejecutado hasta este momento en la urbanización. Se han desarrollado zonas de arbustivas con acompañamiento de árboles de alineación, plantas que no cubre la totalidad de la superficie, reduciendo el mantenimiento y las necesidades de agua de riego.

Se ha previsto en las plantaciones la colocación de tutores en los árboles y de protecciones contra roedores para árboles y cierto número de arbustivas.

5.3. *RED DE RIEGO*

Respecto a la red de riego, en la actualidad existe parcialmente y se encuentra en uso, aunque con un funcionamiento manual.

Se propone en este Proyecto Específico, actualizar las diferentes electroválvulas, inicialmente previstas con cable y que en la actualidad carecen de él, con un sistema de control mediante batería de 9V.

Para este cambio se utilizarán las válvulas existentes, cambiando aquellas que no funcionen correctamente, añadiéndoles un solenoide de 9V TBOS, que permita con las cajas de conexión TBOS y los módulos de radio TBOSS II, controlar las válvulas con una consola específica de este sistema o con un sistema utilizando como base un teléfono móvil y una aplicación de la marca.

Se ha realizado una previsión de electroválvulas nuevas para cambiar por las que no funcionen correctamente.

En cuanto al riego actual se prevé el arreglo de algunas de las alineaciones de goteos, y el soterramiento bajo acera de algunos tubos en estos momentos colocados provisionalmente sobre el acerado, como los tramos existentes en el vial oeste, zona de actuación en el talud.

Los nuevos sectores de riego suponen 30 sectores, que se conectarán utilizando las válvulas y conexiones a la red primaria realizadas en el proyecto de urbanización. Estos sectores tienen consumos reducidos, se ha optado por ejecutar sectores más pequeños para facilitar las labores de mantenimiento.

Se ha realizado un análisis del consumo total de la urbanización Tecnogetafe tras las distintas actuaciones presentadas a día de hoy, dicho análisis se encuentra en el Anejo 5, los datos resumen son:

1	CONSUMOS EN ZONA EJECUTADA Y EN FUNCIONAMIENTO	27,9 m3/día
2	CONSUMOS DE PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE PLAN ESPECIAL DEL PARQUE EQUIPADO "GETAFE – SUR" GETAFE (MADRID). REPARACIONES URBANIZACIÓN.	14,05 m3/día
3	CONSUMOS DE PROYECTO DE URBANIZACIÓN INTERIOR DEL "ÁREA TECNOLÓGICO MADRID SUR" GETAFE (MADRID). DESGLOSADO FASE 1	0,37 m3/día
		42,315 m3/día

La acometida existente al depósito de riego de ø 20 mm y contador de 13 mm, admite un caudal hasta 0,54 l/s, con llenado en 24 horas tenemos 46.656 l/día = **46,656 m3/día**, mayor que la demanda de la urbanización con las actuaciones proyectadas a día de hoy (**42,315 m3/día**).

Por lo que la acometida existente es válida para las nuevas demandas.

5.4. *DEPOSITO RED DE RIEGO*

Continuando con la red de riego, también se prevé el acondicionamiento del depósito de riego actual y su cámara de bombeo.

Se prevé el tratamiento interior del depósito, con el sellado de puntos singulares, como las juntas entre elementos, en el suelo con paramentos, y juntas verticales entre paramentos, así como el sellado de base de pilares y de los agujeros usados para los espadines de los encofrados de muro, para acabar con un tratamiento de toda la superficie interior, suelo y paramentos verticales, especifico flexible que permita puentear microfisuras y sea apto al contacto con agua potable.

En cuanto a la cámara de bombas se ha previsto el cambio de las diferentes conducciones actuales de polietileno por tuberías de acero inoxidable, así como el cambio de las válvulas, el apoyo y anclaje de las tuberías con elementos de hormigón y anclajes, la adecuación del interior de la propia cámara, así como del cuadro de bombeo, automatizando el sistema de riego.

Se ha previsto también la colocación de un sistema con válvula de flotador para cierre de acometida en caso de llenado del depósito.

5.5. *TALUD*

En este Proyecto específico se incluye el tratamiento del talud existente en el vial más al oeste de la urbanización, donde se producen actualmente pequeños desprendimientos de piedras que invaden en algunos puntos las aceras de la sección viaria.

Se prevé la realización de un peto delimitador de este talud con la acera en el borde de la misa, formado por gaviones de pequeño tamaño.

En la zona con talud más pendiente, coincide con la glorieta sur, se eliminará la actual acera de la mano exterior de la glorieta, pasando el tráfico peatonal a la acera contraria siendo viable el itinerario peatonal accesible por esa zona y los pasos peatonales existentes.

Esta reducción de acera permitirá colocar el pequeño murete de gaviones próximo a la calzada, a un metro aproximadamente, ganando espacio para la actuación de protección.

La protección del talud comenzará con un suavizado en las zonas que sea posible, y en la colocación de una capa de terreno que uniformice la superficie y permita la colocación de una malla de geoceldas realizada con láminas de polietileno, que anclándose al talud, y rellena de tierra vegetal, permitirá la realización de una hidrosiembra que dará un nuevo aspecto al talud actual, evitando también la caída de piedras a la acera.

5.6. *SEÑALIZACIÓN*

Se incluye en este Proyecto específico la reparación de la señalización horizontal y vertical de la urbanización.

Existen señales verticales que han desaparecido total o parcialmente, incluyéndose elementos de sustitución para las mismas.

En cuanto a la señalización horizontal se prevé una campaña completa de señalización en toda la zona ejecutada y actualmente en servicio.

Unos de los elementos que están más deteriorados son las plazas de aparcamiento de movilidad reducida, se ha previsto la reposición de la señalización correspondiente a estas plazas de aparcamiento.

5.7. *MOBILIARIO URBANO Y ALUMBRADO*

En este subcapítulo se incluye la reparación de los diferentes elementos urbanos de mobiliario, y alumbrado público.

Se prevé el repintado de las farolas y los bancos, con las reparaciones parciales de los puntos de luz y bancos que estén dañados.

En cuanto a las papeleras actualmente instaladas se encuentran en bastante mal estado, no siendo posible que se recuperen con un pintado de las mismas, se propone la retirada de las papeleras clásicas actuales y sustituirlas por la nueva papelera modelo *milenium* usada en el Ayuntamiento de Getafe.

También se repondrán los bolardos cilíndricos de granito que falten o estén arrancados de su posición original.

Se repintará también el vallado de límite de acera con calzada en la zona del paso inferior al oeste de la urbanización, así como la sustitución de la conducción vista de alumbrado bajo el paso por una conducción en acero inoxidable.

6. SERVICIOS EXISTENTES

En el presente Proyecto Específico se incluye el Anejo nº3 con los planos *as built* incluidos en el "Proyecto de Urbanización "Área Tecnológica del Sur". Getafe (Madrid)" aprobado en el año 2011 donde se refleja el estado de la urbanización ejecutada en cuanto a señalización, válvulas red de riego, alumbrado público.

7. SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud, preceptivo de acuerdo al R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, es objeto de un anejo recogiendo el conjunto de las actuaciones.

En dicho Estudio, una vez analizadas las unidades que componen el Proyecto, se evalúan los riesgos, tanto individuales como de daños a terceros, estableciéndose las correspondientes medidas preventivas, a través de las protecciones individuales y colectivas.

Así mismo se presta especial atención por su positiva y la demostrada incidencia, a la formación y medicina preventiva.

De otra parte se cumplen las normas relativas a bienestar social dotándose la obra de las correspondientes instalaciones.

En el Anejo nº 8 se incluye el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se desarrolla en el Anejo nº 9 el Estudio de Gestión de Residuos, en el que se identifican los diferentes residuos de construcción a gestionar conforme a lo previsto en el RD 105/2008 de 1 de Febrero.

9. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras está prevista para desarrollarse en **SEIS (6) MESES** y el plazo de garantía será el que se indique en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación.

En el Anejo nº 6 se adjunta el programa de ejecución de las obras

10. ORGANISMOS AFECTADOS

Los Organismos que deben autorizar las obras, además del propio Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe serán los Servicios Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Getafe.

11. CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

11.1. *CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA*

La clasificación recomendada para la selección de Contratista es la siguiente, a la vista de los plazos, tipo de obra y presupuestos.

- Grupo G: Subgrupo 6 Categoría 4
- Grupo E: Subgrupo 1 Categoría 4

El Contratista adjudicatario deberá acreditar la homologación correspondiente para cada una de las compañías de servicio que se lo exigiesen.

11.2. *REVISIÓN DE PRECIOS*

Según el artículo 103 de la Ley 9/2017 de 8 noviembre de Contratos del Sector Público y de conformidad con lo dispuesto en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía Española, BOE de 31 de marzo de 2015, no procede en el presente proyecto la revisión de precios.

12. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

Los Presupuestos de Ejecución Material y Base de Licitación son los siguientes:

	Descripción	Importe
01	REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO	280.676,99
01.01	RED DE AGUAS RESIDUALES	50.194,06
01.02	RED DE AGUAS PLUVIALES	230.482,93
02	TRABAJOS REPARACION URBANIZACION	613.925,06
02.01	PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL	180.091,49
02.02	JARDINERIA	119.585,98
02.03	RED DE RIEGO	81.592,94
02.04	DEPOSITO DE RIEGO	45.969,97
02.05	TRATAMIENTO TALUD	98.111,10
02.06	SEÑALIZACION	33.263,07
02.07	MOBILIARIO Y ALUMBRADO	55.310,51
03	GESTIÓN DE RESIDUOS	26.925,59
04	SEGURIDAD Y SALUD	14.668,28
04.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.696,45
04.02	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.758,12
04.03	INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR	4.565,93
04.04	SERVICIO PREVENCIÓN OBRA	1.327,20
04.05	MEDICINA PREVENTIVA	1.320,58

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	936.195,92	€
Gastos Generales 13 %	121.705,47	+
Beneficio Industrial 6 %	56.171,76	+
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.114.073,15	€
I.V.A. 21 %	233.955,36	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	1.348.028,51	€

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:
UN MILLON TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS

13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que integran el presente Proyecto Específico son los siguientes:

DOCUMENTO 1 – MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejo nº 0.- Justificación de la Modificación de las plantaciones y la red de riego

Anejo nº 1.- Informes Municipales Ayuntamiento de Getafe

- Informe y anexos de 29 noviembre 2013
- Informe y anexos de 8 mayo 2019

Anejo nº 2.- Informe nº 2 Canal Isabel II previo a la recepción de las Obras.

Anejo nº 3.- Planos servicios existentes

Anejo nº 4.- Cuadro de actuaciones a realizar en red de saneamiento

Anejo nº 5 - Caudales red de riego

Anejo nº 6 - Plan de Obra

Anejo nº 7 – Justificación de precios

Anejo nº 8 – Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 9 – Plan de Gestión de residuos

DOCUMENTO 2 - PLANOS

DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4 - PRESUPUESTO

Mediciones

Mediciones Auxiliares

Cuadro de Precios 1

Cuadro de Precios 2

Presupuesto

Resumen de presupuesto

14. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

El presente Proyecto Específico ha sido redactado por la empresa SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERÍA (SETI S.A.) siendo el autor del proyecto el Ingeniero de caminos Alfonso Cariñena Toro.

En Madrid, Octubre de 2023

Fdo. Alfonso Cariñena Toro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Col. nº 6.277

ANEJOS

ANEJO Nº 0.- JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LAS PLANTACIONTES Y LA RED DE RIEGO

PROYECTO DE URBANIZACION DEL PLAN ESPECIAL DEL PARQUE EQUIPADO “GETAFE-SUR”. GETAFE (MADRID)

REPARACIONES URBANIZACIÓN

ANEXO DE JUSTIFICACION DE LA MODIFICACIÓN DE PLANTACIONES Y RED DE RIEGO

OCTUBRE 2023

INDICE

1. **OBJETO** 3
2. **ANTECEDENTES** 3
3. **ANALISIS SITUACIÓN INICIAL** 3
4. **ANALISIS MODIFICACIÓN** 3
5. **CONCLUSIÓN** 4

1. OBJETO

El objeto del presente Anexo es justificar la modificación realizada en el capítulo de plantaciones y red de riego sufrida en el Proyecto de la urbanización del Plan Especial del Parque Equipado "Getafe-Sur" en Getafe (Madrid).

2. ANTECEDENTES

Los documentos de los que se parte para realizar el presente Anexo son los siguientes:

- Proyecto de Urbanización del Plan Especial del Parque Equipado "Getafe-Sur", en Getafe (Madrid)
- Modificación segunda del Plan Especial del Parque Equipado Getafe Sur del PAU Arroyo Culebro. Aprobación definitiva en Pleno el 15 septiembre de 2006

3. ANALISIS SITUACIÓN INICIAL

El Proyecto de Urbanización del Plan Especial del Parque Equipado "Getafe-Sur", desarrollaba el Planeamiento vigente sobre el Parque Equipado del PAU Arroyo Culebro, aprobación definitiva del Plan Especial 27 de junio de 2002.

Inicialmente el Plan Especial ordenaba el ámbito del Parque Equipado con la previsión de localizar los Recintos Feriales de Getafe, incorporando una parcela de grandes dimensiones donde se ubicarían tanto los Recintos Feriales y el Palacio de Congresos, como equipamientos asociados a Servicios Feriales, hoteles, oficinas, hostelería, etc.

En este Plan Especial también se reservaba suelo para la implantación de un Centro Tecnológico de la Universidad Politécnica, con un centro de enseñanza e investigación y un vivero de empresas, así como áreas para equipamientos diversos, incluida una zona educativa para ampliación de la zona del Colegio Los Ángeles.

El Proyecto de Urbanización desarrollaba los espacios públicos con el criterio marcado en el Plan Especial, y tomando como referencia principal el concepto de Recintos Feriales así como los diversos equipamientos asociados a los mismos.

El diseño de las zonas verdes marcaba la singularidad de este nuevo desarrollo, potenciándola, creando un espacio público en conjunto que servía de ligazón entre las diferentes zonas propuestas.

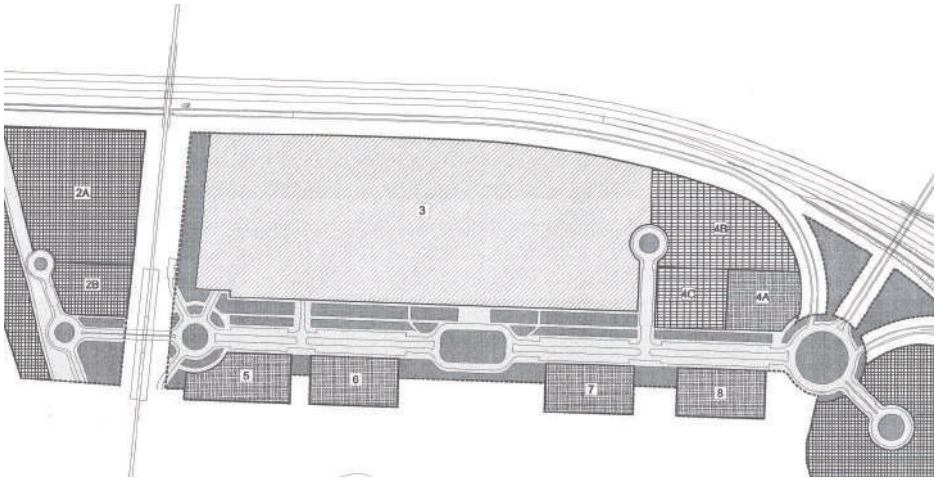
El resto de la trama viaria, con los diferentes itinerarios tanto para vehículos como peatonales y accesibles, completaba la actuación del conjunto para el nuevo desarrollo.

En cuanto al tratamiento de estas zonas verdes y los diferentes espacios públicos seguía el criterio asociado a los Recintos feriales, desarrollando espacios con una jardinería de salón, profusamente plantados, con una gran variedad de especies, y con grandes zonas con tratamientos superficiales a base de plantación tapizante.

En cuanto a la red de riego prevista en el Proyecto original, contemplaba una red primaria y una red secundaria, y dentro de esta unas amplias zonas de riego mediante difusión, para abarcar grandes zonas de riego.

Como elementos especiales dentro del diseño, se encontraban dos caminos de agua en los lados del paseo central, y la creación de dos fuentes colocadas de manera simétrica.

Estos caminos de agua eran dos canales con diferentes escalonamientos que se prolongaban decenas de metros hasta cruzar la mediana del vial de acceso, con zonas de estanque, y las dos fuentes circulares comentadas.



Situación inicial con parcela para Recintos Feriales

4. ANALISIS MODIFICACIÓN

Con la modificación del Plan Especial del Parque Equipado Getafe Sur del PAU Arroyo Culebro del 2006, la Ordenación para el ámbito cambia, debiendo cambiar también el diseño del Proyecto de Urbanización que desarrolla el Plan Especial modificado.

Al no ser viable la implantación de los Recintos Feriales, el nuevo Planeamiento considera la oportunidad de crear un Parque Científico y Tecnológico, como los ya creados en otros ámbitos de la Comunidad de Madrid (Tecnoalcalá, Leganés Tecnológico, Móstoles Tecnológico, etc.), que se centre en el desarrollo de empresas de base tecnológica, con colaboración entre las mismas, la Universidad y otros centros científicos.

Con este Plan Especial modificado, se adapta la parcela de grandes dimensiones destinada inicialmente a Recinto Feriales, con la nueva ordenación aprobada.

Esta modificación de la Ordenación lleva asociada también un cambio en el criterio del desarrollo de los espacios públicos pendiente de terminación.

Además del cambio principal que sufre la parcela norte del ámbito, subdividiéndose en parcelas más pequeñas y con la creación de un vial de acceso a las mismas, se produce la transformación de las diferentes zonas verdes y espacios públicos.

Con el nuevo criterio fijado por el Plan Especial modificado para el Parque Equipado, el conjunto de las zonas verdes se rediseñan simplificándolas, eliminando los elementos que inicialmente se crearon en el Proyecto de urbanización inicial como complemento a los Recintos Feriales, adaptándolas a un uso más urbano y menos representativo que el inicial.

En el capítulo de plantaciones se rediseñan los diferentes espacios, pasando a una plantación más sostenible, con uso eficiente de los recursos como el agua y un menor mantenimiento.

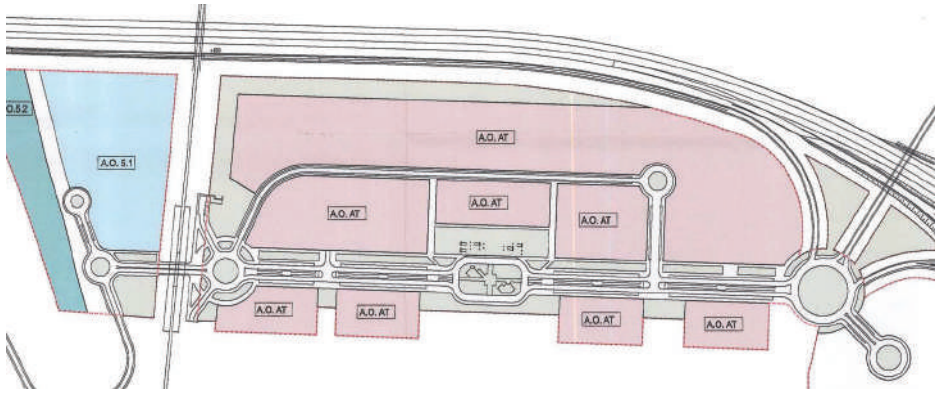
Las nuevas zonas verdes mantienen el beneficio social y el beneficio ambiental, pero adaptadas al nuevo uso principal del ámbito.

Se suprimen las zonas con tratamientos superficiales con arbustos tapizantes y se reducen los marcos de plantación del resto de arbustivas.

Se selecciona un menor grupo de especies a plantar, eligiendo las más eficientes.

Con la reducción de las plantaciones, el riego automatizado se adapta, eliminando riegos por difusión y pasando todo el riego secundario a riego por goteo, más eficiente y responsable, un riego más próximo a la planta, que evita el riego de grandes zonas como supone la difusión.

Finalmente esta adaptación de las diferentes zonas verdes además de suponer un ajuste en plantaciones y riego, con un mayor ahorro de agua y un aumento de la eficiencia en su uso, supondrá una reducción en las labores de mantenimiento, aspecto muy importe a tener en consideración también en este tipo de actuaciones.



Situación inicial con parcela para Recintos Feriales

5. CONCLUSIÓN

Inicialmente el Plan Especial ordenó el ámbito Parque Equipado con la previsión de localizar en el los Recintos Feriales de Getafe, creando una gran parcela para su implantación.

Al no ser viable la implantación de los Recintos Feriales proyectados se reconsideró la oportunidad de mantener el destino de estos suelos decidiendo crear en todo ese espacio un Parque Científico Tecnológico, integrado en la red de Parques Científicos y Tecnológicos de la Comunidad de Madrid.

De acuerdo a este objeto se redactó la modificación del Plan Especial del Parque Equipado Getafe Sur que es el documento de planeamiento urbanístico que el Proyecto de Urbanización del Area Tecnológica del Sur materializa.

Cuando se redacta este proyecto ya está ejecutada la urbanización de acuerdo a la ordenación anterior, quedando únicamente adaptar la parcela anteriormente destinada a recinto ferial a la ordenación propuesta.

Por tanto ante el cambio del planeamiento mediante modificación del Plan Especial procede adaptar el diseño de las zonas verdes a la nueva ordenación.

En resumen los **motivos y objeto** de la Modificación en las zonas verdes y sus plantaciones son los siguientes:

Adaptar las plantaciones al nuevo uso destinado en la Modificación del Plan Especial como Parque Científico Tecnológico y abandonar por tanto los diseños de los recintos feriales adaptándolo a un uso más urbano y menos representativo que el inicial.

Rediseñar los diferentes espacios con una plantación mas sostenible con uso eficiente del agua y un mantenimiento más razonable.

Suprimir las zonas con tratamientos de arbustos tapizantes y reducir los marcos de plantación del resto de arbustivas.

Seleccionar un menor grupo de especies seleccionando las más eficientes.

Adaptar el sistema de riego eliminando la difusión y pasando todo a riego por goteo, mas responsable y acorde con las normas actuales de riego para zonas verdes en grandes áreas.

Se evita la necesidad de depender de la ejecución de una conexión de agua regenerada en diámetro 200 mm y consumos en verano que hagan preciso un gran depósito de regulación, con los importantes costes de explotación tanto en agua como en energía.

En el Proyecto original se disponía pues así se precisaba de un depósito de agua para riego de 2.000 m3 con una conexión exterior de agua reciclada en diámetro 200 mm. La conexión no está ejecutada hasta la fecha por dificultades en su ejecución.

Con el nuevo diseño el volumen de agua diaria en la temporada de riego es de unos 50 m3/día y si bien en su momento se dispone de agua regenerada será una mejora, basta con una conexión en 20 mm no requiriendo una conexión solo para el Parque de las importantes dimensiones.

Por tanto, **procede modificar las plantaciones** previstas en el proyecto de los Recintos Feriales debido a:

- Adaptar la plantación al uso de Área Tecnológica y no de recinto ferial, por tanto haciendo coherente el tratamiento de las zonas verdes con la correspondiente modificación de planeamiento.
- Ahorro del consumo de agua y aumento de la eficiencia en el uso.
- Reducción de labores de mantenimiento, encajándolas en parámetros de zonas urbanas.
- Sostenibilidad económica durante la conservación que viabilice la actuación.
- No dependencia de una conexión especial de agua regenerada.

ANEJO Nº 1.- INFORMES MUNICIPALES AYUNTAMIENTO DE GETAFE

.. Informe y anexos de 29 de noviembre de 2013
.. Informe y anexos de 8 de mayo de 2019

.. Informe y anexos de 29 de noviembre de 2013

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
PROYECTOS Y OBRAS
DE INFRAESTRUCTURAS
SCB/mml

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
Registro General de Salida
Nº Registro: 2013021413
Fecha: 29/11/2013
Hora: 15:08

ASUNTO: **TRABAJOS PENDIENTES A REALIZAR Y SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS PREVIO A LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN DEL PLAN ESPECIAL "PARQUE EQUIPADO GETAFE SUR" DEL PAU ARROYO CULEBRO PROMOVIDO POR EL CONSORCIO URBANISTICO "ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR"**

Durante el mes de septiembre de 2013 se llevó a cabo una reunión entre representantes de Tecnogetafe y el Ayuntamiento de Getafe con el fin de determinar el estado en que se encuentra la urbanización y valorar así, los trabajos pendientes de realizar y la subsanación de deficiencias previo a la recepción de las obras de urbanización del Plan Especial "Parque Equipado Getafe Sur" del PAU Arroyo Culebro, promovido por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur".

En dicha reunión mantenida se acordó que los departamentos de Mantenimiento y Alumbrado, Parques y Jardines y Proyectos y Obras de Infraestructuras realizarán unas visitas a la urbanización para elaborar un informe actualizado detallando los trabajos pendientes o a subsanar de cara a la recepción de las obras, añadiendo a estos informe el informe del Canal de Isabel II relativo a las obras de saneamiento de la urbanización.

A continuación se recogen los informes elaborados por los distintos Departamentos Municipales:

ALUMBRADO PÚBLICO (Unidad de Mantenimiento y Alumbrado):

A continuación se expone de manera resumida el listado de tareas recogidas en el Informe del Técnico de la Unidad de Mantenimiento y Alumbrado de fecha 12 de septiembre de 2013:

Inspecciones periódicas reglamentarias de los centros de mando de alumbrado y mediciones de caídas de tensión.
Repintado de los puntos de luz que presenten deficiencias. Reposición de tapas de arquetas.
Reposición del punto de luz 6-1-6 y reparación de los puntos de luz 6-1-5 y 1-4-2.
Acometida eléctrica independiente de las bombas de saneamiento.

En el Anexo nº 1 se recoge el informe de la Unidad de Mantenimiento y Alumbrado de fecha 12 de septiembre de 2013: "2ª Revisión de Instalación de Alumbrado Público previo a la Recepción de la Urbanización "Área Tecnológica del sur".

JARDINERÍA (Unidad de Parques y Jardines):

A continuación se expone de manera resumida el listado de tareas recogidas en el Informe del Técnico de Parques y Jardines de fecha 11 de octubre de 2013:

Reposición de marras en árboles de alineación.
Mejoras en el ajardinamiento de las rotondas, plaza central, bulevar central, etc.
Automatización del sistema de riego.
Repintado de papeleras y rebarnizado de bancos.

En el Anexo nº 1 se recoge el informe de Parques y Jardines de fecha 11 de octubre de 2013 relativo a los trabajos pendientes de desarrollar para la recepción de las obras.

VIARIOS (Unidad de Proyectos y Obras de Infraestructuras):

Durante los días 15 de septiembre y 10 de octubre de 2013, se han efectuado sendas visitas de manera conjunta entre Técnicos de Tecnogetafe y de la Unidad de Proyectos y Obras de Infraestructuras al ámbito, con objeto de elaborar una lista de remates de obra.

Los trabajos a realizar básicamente son labores de mantenimiento del viario público, tales como reposición de solado de aceras y señales de tráfico, pintado de señalización horizontal, fresado y sellado de fisuras en el pavimento, reposición de tapas de arquetas, pintado de plaza de minusválidos, etc. y cuyo cuadro y plano recogido en el Anexo nº 1 se extrae a continuación un resumen detallado de las mismas:

Reposición de 749 m2 de solado roto, hundido o en malas condiciones.
Reparación de 7,5 m de grietas en el carril bici.
Reposición de 17 señales de tráfico rotas golpeadas o que faltan.
Reparación de 87 m2 de hormigón de aparcamiento disgregado.
Reposición de 11 tapas de registro de servicios que faltan.
Reposición de 2 arquetas de hormigón rotas.
Reparación de 4 bolardos golpeados.
Repintado de 309 m de barandilla.
Sustitución de 14 bordillos rotos.
650 m de fresado y reposición con MBC con un espesor medio de 5cm en grietas con anchura superior a 3cm, incluso barrido y carga de material fresado (según medición de Tecnogetafe).

4.500 m de sellado de fisuras con ancho medio 2cm mediante lanza térmica y betún caucho (según medición de Tecnogetafe)

Con carácter previo a la recepción de las obras se deberán subsanar las deficiencias anteriormente señaladas y con carácter general se deberán realizar las siguientes actuaciones:

Limpieza general del ámbito.
Se deberá reponer toda la señalización horizontal recogida en el Proyecto de Urbanización.
Se deberán revisar y reparar todas las plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida.
Se deberá dar un tratamiento a los taludes para evitar arrastres del terreno en las aceras, tratamiento éste, que deberá ser consensuado con los Técnicos Municipales.

En el Anexo nº 1 se recoge tabla resumen de la lista de remates así como el plano de localización de incidencias.

REDES DE SANEAMIENTO (Pluviales y Fecales)

La red de saneamiento municipal está en proceso de ser transferida al Canal de Isabel II, por lo que se ha solicitado por parte del Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur" a ese Organismo que revise la red de la urbanización y así poder obtener el informe de conformidad a las redes construidas (red de fecales y pluviales), todo ello con carácter previo a la recepción de las obras de urbanización.

PLAZO DE SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS:

Se estima un plazo de 18 meses desde la fecha de recepción del presente escrito por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur", para la realización de los trabajos pendientes y la subsanación de deficiencias, entendiendo que si se supera este plazo sin haber subsanado las mismas, se deberá proceder a una nueva inspección por los Técnicos Municipales al objeto de evaluar la situación en ese momento.

CONCLUSION

Una vez subsanadas la totalidad de las deficiencias recogidas en los tres primeros apartados anteriores y correspondientes a Mantenimiento y Alumbrado, Parques y Jardines y Viario, así como haber obtenido el certificado de conformidad técnica del Canal de Isabel II a las redes de saneamiento ejecutadas, y siempre y cuando no haya transcurrido un plazo de ejecución y/o subsanación de las mismas superior a 18 meses desde la fecha de recepción del presente escrito por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur", el Ayuntamiento de Getafe se compromete a la recepción de las obras de "URBANIZACIÓN DEL PLAN ESPECIAL "PARQUE EQUIPADO GETAFE SUR" DEL PAU ARROYO CULEBRO PROMOVIDO POR EL CONSORCIO URBANISTICO "ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR."

Getafe, a 29 de noviembre de 2013
EL JEFE DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS

Salvador Chuliá Barrachina

CONSORCIO URBANISTICO AREA TECNOLOGICA DEL SUR
C/ Eric Kandel, 1
28906 – Getafe (MADRID)

ANEXO Nº 1

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS. SCB/mml

AYUNTAMIENTO DE GETAFE

CONCEJALIA DE MANTENIMIENTO
UNIDAD MANTENIMIENTO Y ALUMBRADO
FAL/fal/258/13

ASUNTO: 2ª REVISIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PREVIO A LA RECEPCIÓN DE LA URBANIZACIÓN "ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR"

INFORME TÉCNICO

Con motivo de la reunión mantenida el pasado 10 de septiembre en las dependencias de Proyectos y Obras, al objeto de la recepción de las instalaciones de alumbrado público de la Urbanización "Área Tecnológica del Sur", cuyas deficiencias iniciales fueron indicadas en nuestro anterior Informe Técnico de fecha 2 de octubre de 2012, y una vez revisadas nuevamente las mismas para su actualización, el técnico que suscribe tiene que informar que existen las siguientes deficiencias que deberán ser totalmente subsanadas antes de proceder a la recepción de dichas instalaciones:

1. Existen varios puntos de luz golpeados y/o retirados en la C/ Gerty Cori (a la salida del puente bajo el ferrocarril), en la Pza. Antonio Egas Montz y en la Pza. Leo Esaki entre otras. Deberá procederse a la reposición de todos los puntos de luz completos.
2. La pintura de todos los puntos de luz presenta deficiencias. Deberá procederse al repintado de todos los puntos de luz.
3. En todos los centros de mando deberán:
   a. Adjuntar un plano con los puntos de luz y circuitos conectados a él
   b. Poner una lámpara de bajo consumo de 18 W, mínimo, en el portalámparas preparado al efecto
   c. Poner en funcionamiento los estabilizadores/reductores de tensión
4. La canalización superficial ejecutada en tubo de acero en el paso subterráneo de la C/ Gerty Cori, bajo el ferrocarril está totalmente corroída. Deberá ser sustituida por tubo y cajas de registro de acero inoxidable.
5. Deberá procederse a la reposición de todos los puntos de luz que hubiera apagados.

Asimismo, deberá entregarse en esta Unidad de Mantenimiento y Alumbrado la siguiente documentación:

- Certificados de las instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Informes de la E.I.C.I. de que ha realizado las inspecciones reglamentarias
- Medición realizada por E.I.C.I. de las caídas de tensión que justifiquen las calculadas en proyecto.
- Certificados de homologación de las columnas, báculos, luminarias, centros de mando, equipos de regulación, etc. a efectos de posteriores revisiones periódicas obligatorias.
- Manuales de funcionamiento, programación, curvas de regulación, etc. de los equipos reguladores/estabilizadores de cabecera instalados.
- Planos de las instalaciones de alumbrado público en formato digital (AutoCAD-2004)

Es cuanto el Técnico que suscribe, tiene que informar, para su conocimiento y a los efectos oportunos

Getafe, 12 de septiembre de 2013
UNIDAD DE MANTENIMIENTO Y ALUMBRADO

AYUNTAMIENTO DE GETAFE - SERVICIOS TÉCNICOS - SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO E INSTALACIONES

Fdo.: Felipe Arranz de Lama

1

AYUNTAMIENTO DE GETAFE

PARQUES Y JARDINES

AMS

Nota para: **PROYECTOS Y OBRAS (A/A de D. Salvador Chuliá Barrachina).**

Enviada por: **PARQUES Y JARDINES**

Fecha: **11 de Octubre de 2013.**

Una vez estudiada la propuesta presentada por "Area Tecnologica del Sur", para la identificación de los trabajos pendientes de desarrollar, y contrastando esta información con el informe de fecha 10 de octubre de 20102, paso a informar lo siguiente:

- Reposición de Marras.

Esta conforme a lo establecido en el informe anterior y cumple con las necesidades marcadas para completar la alineaciones. Se recomienda instalar protectores en la base de los troncos, para evitar que los roedores se coman la corteza.

- Ajardinamiento de glorietas y bulevar central.

Esta conforme a lo establecido en los informes anteriores y con las sugerencias establecidas en diversas visitas de campo.

- Mobiliario Urbano.

Cumple todos los aspectos mencionados en el informe

- Red de Riego.

No se ha encontrado en la propuesta, ningún capítulo para resolver el problema de la red de riego, ya que actualmente no dispone de sistema de automatización.

Se hace necesario la remodelación de la red de riego, sectorizando las distintas hidrozonas y creando un sistema de riego totalmente automatizado que permita realizar el aporte de agua sin la necesidad de realizar la apertura manual de las llaves de corte.

En Getafe a 11 de Octubre de 2013

Fdo: Ángel Montero Sánchez

Ingeniero Técnico Agrícola de Parques y Jardines.

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS. SCB/mml

UNIDAD DE PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS - VIARIO

PUNTO	DESCRIPCION	SOLADO (Metro)	CANAL (Metro)	BORDILLO (Metro)	HORMIGON (m2)	TAPAS DE REGISTRO (Unidad)	ARQUETAS (UNIDAD)	SOLAR/PODO (Unidad)	BARANDILLA (Metro)	CAMBIO DE LECHO (m2)
1	Solado roto permeval a la edificación	240								
2	Solado roto	10								
3	Solado roto	15								
4	Solado roto	5								
5	Cielo cavil bici		2,5							
6	Solado roto	4								
7	Solado roto	6								
8	Solado roto	4								
9	Pintura cavil bici		2,5							
10	Solado hundido CH	80								
11	Junta de dilatación levantada	5								
12	Falta 2 se faltan en los postes			2						
13	Solado levantado	3								
14	Bordillo roto 5, solado roto	5								5
15	Falta solado 2 m2 y levantado 1 m2	3								
16	2 bolardos sueltos y solado roto	6						2		
17	Solado roto	15								
18	Solado roto	5								
19	Solado roto	10								
20	Pintar y señal tráfico rotos			1						
21	Solado hundido	1								
22	Señal tráfico rota			1						
23	Señal tráfico completa			1						
24	Señal rota			1						
25	Solado levantado	1								
26	Hormigon aparcamiento disgregado (5 plazas)				62,5					
27	Solado levantado	3								
28	Hormigón aparcamiento disgregado (2 plazas)				25					
29	Bolardos sueltos eq. paso de peatones							2		
30	Solado roto	10								
31	Solado roto	20								
32	Falta tapa de registro alumbrado					1				1
33	Junta de dilatación levantada	8								
34	Solado levantado	1								
35	Limpieza plaza central									
36	MBC deformada ambos lados paso peatones									
37	Rotura cavil bici / Señal de tráfico caída		2,5	1						
38	Falta tapa de registro de saneamiento					1				
39	Junta de dilatación rota	4								
40	Solado roto	1								
41	Faltan reposer señalización horizontal cavil bici			2						
42	Ramales de aglomerado paso peatones con bordillo									
43	Solado hundido	4								
44	Falta desagua cazoleta recogida aguas									
45	3 Juntas de dilatación levantadas 4 m c/u. Falta tapa arqueta saneamiento	12					1			
46	3 Juntas de dilatación levantadas 4 m c/u	12								
47	Faltan los listones de madera en los bancos									
48	Solado roto entorno de la parcela/Arqueta hormigón	20					1			
49	Falta solado	2								
50	Limpiar cazoleta recogida agua plaza									
51	Solado roto	15								
52	Solado roto	5								
53	Señal tráfico golpeada			1						
54	Falta señal de tráfico			1						
55	Junta de dilatación levantada	5								
56	Sellar junta bastiales del muro 40m									
57	Pintar barandillas paso inferior ambos lados								196	
58	Falta tramo de barandilla								5	
59	Solado roto	8								
60	Pintar paso de peatones y señal tráfico			1						
61	Junta dilatación paso peatones levantada	4								
62	Falta señal de tráfico completa			1						
63	Señal de tráfico golpeada			1						
64	Junta de dilatación paso peatones levantada	6								
65	Falta tapa arqueta registro saneamiento					1				
66	Solado roto	15								
67	Falta tapa arqueta registro agua					1				
68	Falta tapa arqueta registro energía					1				
69	Falta tapa arqueta registro agua					1				
70	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera									
71	Falta tapa arqueta registro energía					1				
72	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera									
73	Falta señal completa de paso de peatones					1				
74	Falta tapa arqueta registro alumbrado					1				
75	Falta tapa arqueta registro alumbrado					1				
76	Solado hundido	2								
77	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera									
78	Solado hundido	4								
79	Falta tapa arqueta registro agua					1				
80	Solado roto	30								
81	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera									
82	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera									
83	Cimentación señal de tráfico obstaculiza la acera			1						
84	Solado roto	30								
85	Pintar barandilla								147	
86	Cimentación señal de tráfico obstaculiza la acera			1						
87	Solado roto y bordillos rotos	40								8
88	Solado roto	10								
89	Falta señal de tráfico			1						
90	Solado roto	10								
91	Solado roto	30								
92	Limpiar cazoleta									
93	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera							-		
94	Aumentar pelda cazoleta de recogida de agua									
95	Zona de caida de árdoles del talud obstaculizando la acera									
96	Limpiar restos de limpieza de cubas de hormigon									
		=749	=7,5	=7	=87,5	=11	=2	=4	=353	=14

ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR
LISTA DE REMATES

PALOMA CRISTINA ESTEVE

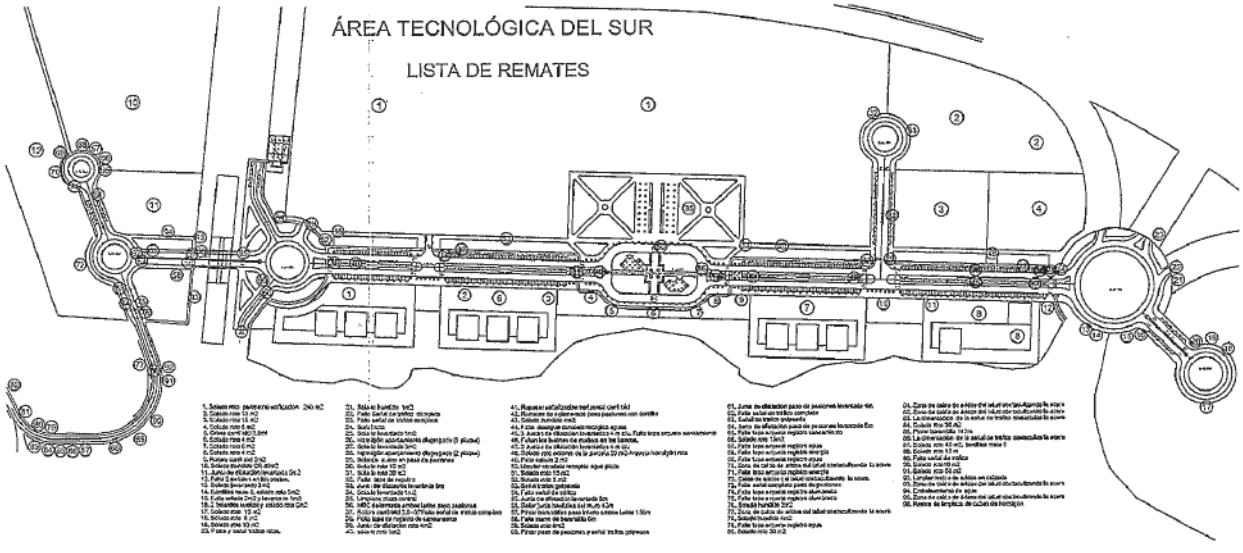
Planta 3

URBANISMO

Fecha: 04-12-13 12:56:56

ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR

LISTA DE REMATES



1. Solado mto. peatonal señalización 240 m2
2. Solado mto 12 m2
3. Solado mto 15 m2
4. Calzada mto 5 m2
5. Solado mto 4 m2 Jem
6. Calzada mto 4 m2
7. Solado mto 4 m2
8. Solado mto 4 m2
9. Rotura asfalt ext 2m2
10. Solado bordillo 0h 40m2
11. Junta de dilatación bituminosa 5m 2
12. Falta 2 bolardos en los pivotes.
13. Solado levantado 3 m2
14. Contenedores mto 5, solado mto 5m2.
15. Falta señale 2m2 y levantar m 1m2
16. 1 Telefonía metálica y obstáculos 2m2
17. Solado mto 15 m2
18. Solado mto 6 m2
19. Solado mto 10 m2
20. Pasa y señal vallas rota.
21. Solado bordillo 1m2
22. Falta Señal de tráfico completa
23. Falta señal de tráfico incluida
24. Solo bordillo 1m2
25. Solo bordillo solado mto
26. Instalación subterránea (Agregado (5 ptos)
27. Instalación subterránea 3m2
28. Instalación subterránea (Agregado (2 ptos)
29. Bolardo a otro en paso de peatones
30. Solado mto 10 m2
31. Solo la mto 20 m2
32. Falta tapa de registro
33. Junta de dilatación levantada 5m
34. Solado levantado 5 m2
35. Limpieza muro central
36. MBC Extensión entre bolardos mto asfaltado
37. Rotura asfalt m2 2,5—37Falta señal de tráfico completa
38. Falta tapa de registro de saneamiento
39. Junta de dilatación mto 4m2
40. solado mto 1m2
41. Reposición señalización horizontal (cebreado)
42. Rumores de convivencia (paso peatonal con cebilla)
43. Solado bordillo mto3
44. Pozo de desagüe conducto recogida aguas
45. 2 Juntas de dilatación bituminosa m 5 ml. Falta tapa arqueta semihundida
46. 2 Juntas de dilatación de mallas en las bandas.
47. 3 Juntas de dilatación bituminosa m 5ml
48. Solado mto asfaltado con la pavimentación de la pavimentación (2 m2) Arqueta hundida mto
49. Falta solado 2 m2
50. Mobiliario urbano rompido aquí gloria
51. Solado mto 15 m2
52. Solado mto 5 m2
53. Señal tráfico golpeada
54. Falta señal de tráfico
55. Junta de dilatación levantada 5m
56. Solo junta bituminosa (ml m.m. 4,0m
57. Pinar bancal(con paso tráfico entre bancal 1,50m
58. Falta marco de baranda 5m
59. Solado mto 4m2
60. Pinar paso de peatones y señal tráfico pinares
61. Junta de dilatación paso de peatones levantada 4m
62. Falta señal de tráfico completa
63. Señal de tráfico pintando
64. Junta de dilatación paso de peatones levantada 5m
65. Falta tapa de registro saneamiento
66. Solado mto 15m2
67. Falta tapa arqueta registro agua
68. Falta tapa arqueta registro agua
69. Falta tapa arqueta registro agua
70. Zona de calzada de asfalto del calzad intensidadfuerte. La acera
71. Falta tapa arqueta registro energía
72. Falta de asfalto y el calzad circulación de la acera.
73. Falta señal completa paso de peatones
74. Falta tapa arqueta registro alumbrado
75. Falta tapa arqueta registro alumbrado
76. Solado bordillo 2m2
77. Zona de calzada de asfalto del calzad intensidadfuerte. La acera
78. Solado bordillo mto2
79. Falta tapa arqueta registro agua
80. Solado mto 20 m2
81. Zona de calzada de asfalto del calzad intensidadfuerte. Agrietada acera
82. Zona de calzada de asfalto del calzad intensidadfuerte acera
83. La dimensiones de la acera no tratan necesidad de acera
84. Calzada mto 30 m2
85. Pinar bancal(la 140m
86. La dimensiones de la acera no tratan necesidad de acera
87. Solado mto 40 m2, bordillos mto 0
88. Solado mto 10 m
89. Falta señal de tráfico
90. Solado mto10 m2
91. Solado mto 50 m2
92. Limpiar mto 4 de asfalto en calzada
93. Zona de calzada de asfalto del calzad intensidadfuerte acera
94. Contenedores de agua
95. Zona de calzada de asfalto del calzad intensidadfuerte acera
96. Retirar la tapa de calzada de hormigón

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
PROYECTOS Y OBRAS
DE INFRAESTRUCTURAS
SCB/mml

ANTECEDENTES

CAPÍTULO 1.- Alumbrado público

Tareas

Inspecciones periódicas reglamentarias de los centros de mando de alumbrado y mediciones de caídas de tensión.

Repintado de los puntos de luz que presenten deficiencias. Reposición de tapas de arquetas.

Reposición del punto de luz 6-1-6 y reparación de los puntos de luz 6-1-5 y 1-4-2.

Acometida eléctrica independiente de las bombas de saneamiento.

Presupuesto

- Inspecciones periódicas reglamentarias de los centros de mando

10 ud x 344 €/ud = 3.440 €

- Pintado de columnas de 6 a 8 m de altura

58 ud x 30 €/ud = 1.740 €

- Pintado de columnas de 10 a 12 m de altura

158 ud x 40 €/ud = 6.320 €

- Acometida eléctrica bombas

1 ud x 2.178 €/ud = 2.178 €

- Reparación de columna

1 ud x 300 €/ud = 300 €

Total **13.978 €**

CAPITULO 2.- Jardinería

Tareas

Reposición de marras en árboles de alineación.

Mejoras en el ajardinamiento de las rotondas, plaza central, bulevar central, etc.

Automatización del sistema de riego.

Repintado de papeleras y rebarnizado de bancos.

Presupuesto

- Reposición de marras en árboles de alineación.

Acer negundo:	3 ud x 63 €/ud =	189 €
Ligustrum japonicum:	25 ud x 82 €/ud =	2.050 €
Melia azederach:	192 ud x 78 €/ud =	14.976 €
Tilia platyphyllos:	6 ud x112€/ud =	672€
Populus alba:	1 ud x 67 €/ud =	67 €

- Ajardinamiento de glorietas y bulevar central

Ligustrum japónica	143 ud x 67 €/ud =	9.581 €
Populus bolleana	143 ud x 48 €/Ud=	6.864 €
Cupressocyparis leylandii	36 ud x 22 €/ud =	792 €
Cedrus deodara	4 ud x 126 €/ud =	504 €
Lavandula angustifolia	4.270 ud x 2,80 € ud=	11.956 €
Césped semillado	5.107 m2 x 2,65 €/m2 =	13.533 €
Sistema de riego TBOS	1 ud x 11.245 €/ud =	11.245 €

- Automatización del sistema de riego

Programador de bombas de riego	1 ud x 400 €/ud =	400 €
Programadores TBOS	1 ud x 6.247 € ud =	6.247 €

- Mobiliario urbano

Sustitución y colocación de tablón	4 ud x 80 € ud=	320 €
Lijado y barnizado de bancos	66 ud x 40 €/ud =	2.640 €
Pintado de papeleras sobre poste	35 ud x 22 €/ud =	770 €
Pintado de papeleras adosadas	116 ud x 22 €/ud =	2.552 €

Total **97.314 €**

CAPÍTULO 3: Viarios

Labores de mantenimiento del viario público, tales como reposición de solado de aceras y señales de tráfico, pintado de señalización horizontal, fresado y sellado de fisuras en el pavimento, reposición de tapas de arquetas, pintado de plaza de minusválidos etc.

Presupuesto

Reposición de solado de aceras:	749 m2 x 26,59 €/m2=	19.916 €
Sellado de fisuras en el pavimento:	4.500 ml x 2,30 € ml=	10.350 €
Fresado de fisuras :	657,5 ml x 11,90 €/ml=	7.824 €
Reposición de señales de tráfico:	17 ud x 96,3 €/ud=	1.637 €
Reposición de tapas de arquetas:	11 ud x 95 €/ud=	1.045 €
Recolocación de bolardos:	4 ud x 16 €/ud	64 €
Recolocación de bordillos	14 ud x 14,31 €/ud=	200 €
Pintado plaza de minusválidos:	18 ud x 169,63 €/ud=	3.053 €
Pintado señalización horizontal:	1.600 ml x 0,56 €/ml=	896 €
Estarcido señalización:	360 m2 x 20,07 €/m2=	7.225 €

Total 52.455 €

CAPÍTULO 4: Varios

La red de saneamiento municipal está en proceso de ser transferida al Canal de Isabel II, por lo que se ha solicitado a este organismo que revise la red del Parque.
Igualmente se deben contemplar las actuaciones necesarias para la incorporación del depósito a la red de agua reciclada.

UNIDAD DE PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS
VALORACIÓN LISTA DE REMATES ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR

- Reposición de 749 m2 de solado roto, hundido o en malas condiciones.

m2	Levantado de solado	749	8,2	6.141,80
m2	Solado	749	26,14	19.578,86
				25.720,66

- Reparación de 7,5 m de grietas en el carril bici.

m2	Levantado pavimento	7,5	8,2	61,50
m	Grietas carril bici	7,5	8,22	61,65
				123,15

- Reposición de 17 señales de tráfico rotas golpeadas o que faltan.

ud	Señales de tráfico	17	95,1	1.616,70
				1.616,70

- Reparación de 87 m2 de hormigón de aparcamiento disgregado.

m2	Levantado pavimento	87	8,2	713,40
m2	HM aparcamiento	87	50,16	4.363,92
				5.077,32

- Reposición de 11 tapas de registro de servicios que faltan.

ud	Tapa registro	11	99,17	1.090,87
				1.090,87

- Reposición de 2 arquetas de hormigón rotas.

ud	Aquetas hormigón	2	166,31	332,62
				332,62

- Reparación de 4 bolardos golpeados.

ud	Bolardos	4	229	916,00
				916,00

- Repintado de 309 m de barandilla.

m	Pintado Barandilla	309	6,47	1.999,23
				1.999,23

- Sustitución de 14 bordillos rotos.

ud	Bordillos	14	12,71	177,94
				177,94

PEM	37.054,49
13% GG	4.817,08

			6% BI	2.223,27
			PEC	44.094,84
m	Fresado y reposición con MBC con un espesor medio de 5cm en grietas con anchura superior a 3cm, incluso barrido y carga de material fresado (según medición de Tecnogetafe).	650,00	11,90	7.735,00
m	Sellado de fisuras con ancho medio 2cm mediante lanza térmica y betún caucho (según medición de Tecnogetafe)	4.500,00	2,30	10.350,00
			SUMA	18.085,00
ud	Limpieza General y Tratamiento de Taludes	1,00	6.000,00	6.000,00
ud	Señalizacion horizontal	1,19	19.296,35	22.962,66
			SUMA	28.962,66
			TOTAL	91.142,50
			21 % IVA	19.139,92
			TOTAL VALORACIÓN	110.282,42

PROYECTO DE REPARACIONES DEL “PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE“, GETAFE (MADRID)

- REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN-

.. Informe y anexos de 8 de mayo de 2019

AYUNTAMIENTO DE GETAFE | Proyectos y Obras de Infraestructuras

MABP/dmr

ASUNTO: **INFORME AL AVANCE DEL PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR-TECNOGETAFE, EN GETAFE (MADRID) DESGLOSADO EN FASE 1 Y REPARACIONES URBANIZACIÓN**

ANTECEDENTES

COMISION DE GOBIERNO DE 19 DE DICIEMBRE DE 2002 ACUERDA:

PRIMERO.- Aprobar inicialmente el Proyecto de Urbanización del Plan Especial "Parque equipado Getafe Sur" del P.A.U. Arroyo Culebro promovido por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur".

SEGUNDO.- Eximir al Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur" de la presentación de la garantía del 50% del costo de las obras, por estar formado por el Ayuntamiento de Getafe y la Comunidad de Madrid.

TERCERO.- El Consorcio Urbanístico deberá complementar la documentación del proyecto con las autorizaciones necesarias de las compañías suministradoras de servicios y con la autorización de RENFE para la construcción del paso subterráneo bajo el FFCC Madrid-Parla.

Asimismo el Proyecto de Urbanización tendrá que recoger las prescripciones establecidas por el Ministerio de Fomento, en su informe realizado con motivo del Plan Especial "Parque Equipado Getafe-Sur" incluidos los estudios de tráfico y los correspondientes para la determinación de los niveles sonoros que afecten a la construcción próximas a las carreteras e infraestructuras previstas.

También el proyecto de urbanización deberá cumplir con las prescripciones establecidas en el informe del Ministerio de Defensa sobre afectación de servidumbres aeronáuticas.

CUARTO.- Someter el presente acuerdo a información pública por un período de 20 días con publicaciones en el Tablón de Anuncios del Ayuntamiento, Boletín de la Comunidad de Madrid y un diario de amplia difusión.

QUINTO.- Notificar al Consorcio Urbanístico el presente acuerdo y remitir fotocopia de los informes realizados por el Ministerio de Fomento y Ministerio de Defensa al Plan Especial "Parque Equipado Getafe Sur" para su cumplimiento en el Proyecto de Urbanización previamente a la aprobación definitiva.

COMISION DE GOBIERNO DE 26 DE JUNIO DE 2003 ACUERDA:

PRIMERO.- Aprobar definitivamente el proyecto de Urbanización del Plan Especial "Parque Equipado Getafe Sur" del PAU Arroyo Culebro, promovido por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur".

SEGUNDO.- El Consorcio deberá remitir al Ayuntamiento, una vez firmada, el Acta de Comprobación del Replanteo de la obra.

TERCERO.- Publicar el presente acuerdo en el B.O.C.M.

JUNTA DE GOBIERNO DE 3 DE MARZO DE 2011 ACUERDA:

PRIMERO.- Aprobar inicialmente el proyecto de urbanización interior del "Área Tecnológica Madrid Sur" consistente en la construcción de un vial y la dotación de los servicios urbanos de infraestructuras de acuerdo con el nuevo uso previsto como Parque Científico Tecnológico según la segunda modificación del Plan Especial Parque Equipado Madrid Sur, aprobada por Pleno de 15 de septiembre de 2006, con un plazo de ejecución de diez meses.

SEGUNDO.- Someter el expediente al trámite de Información Pública por un plazo de veinte días en el BOCM, periódico de amplia difusión y Tablón de Anuncios Municipal.

TERCERO.- Eximir al promotor Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur" de la presentación de la garantía equivalente al 50% del coste de las obras al tratarse de una entidad formada por la Comunidad de Madrid y el propio Ayuntamiento de Getafe.

CUARTO.- Dar traslado del informe del Jefe de Sección de Infraestructuras de fecha 7 de febrero de 2011, a los efectos de que el documento que finalmente se someta a aprobación definitiva contenga la adecuación del mismo a la normativa actual vigente en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

QUINTO.- Notificar el presente acuerdo al Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur".

JUNTA DE GOBIERNO DE 5 DE JULIO DE 2011 ACUERDA

PRIMERO.- Desestimar las alegaciones presentadas por el Canal de Isabel II al proyecto de urbanización interior del "Área Tecnológica Madrid Sur" promovido por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur", al constar en el expediente la previa conformidad técnica del Canal de Isabel II al mismo y referirse a determinaciones propias del planeamiento urbanístico que no pueden ser objeto de regulación en los proyectos de urbanización como instrumentos de ejecución material.

SEGUNDO.- Aprobar definitivamente el proyecto de urbanización interior del "Área Tecnológica Madrid Sur", una vez transcurrido el plazo de información pública.

TERCERO.- Publicar el presente acuerdo en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.
CUARTO.- Dar traslado del acuerdo al Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur y al Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II
Informe nº 2 previo a la recepción de las obras de urbanización del Parque equipado Getafe Sur, de 25 de enero de 2016.

Unidad de Proyectos y Obras de Infraestructuras.
Informe sobre los trabajos pendientes a realizar y subsanación de deficiencias previo a la recepción de las obras de urbanización del Plan Especial "Parque Equipado Getafe Sur" del Pau Arroyo Culebro promovido por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur", elaborado por la Unidad de Proyectos y Obras de Infraestructuras, de fecha 29 de noviembre de 2013

INFORME

Proyecto de adecuación del Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe, en Getafe (Madrid) desglosado en Fase 1 y Reparaciones Urbanización.

REPARACIONES SANEAMIENTO

El objeto del Proyecto específico es la definición de las obra a realizar para la reparación de la red de aguas residuales y pluviales ejecutada en la urbanización del Parque equipado "Getafe Sur" (Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe) en Getafe Madrid, en desarrollo de los requerimiento contenidos en los informes previos a la recepción de las obras de urbanización emitidos por Canal de Isabel II.

El proyecto consta de Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto. El Estudio de Seguridad y Salud y el de Gestión de Residuos está incluido en el Proyecto de adecuación del Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe, en Getafe (Madrid).

ACTUACIONES EN COLECTORES.

Las actuaciones previstas en la red de saneamiento de la urbanización son las siguientes:

- Limpieza completa de la red de saneamiento.
- Inspección mediante cámara de televisión.
- Los tramos donde se han detectado pequeñas roturas, deformaciones, separaciones de juntas, grietas o fisuras se repararán sin apertura de zanja, instalando mangas parciales autoportantes de poliéster impregnado con resina para restablecer la capacidad estructural.
- Los tramos que presentan problemas de pendientes y retención de agua se repararán mediante excavación en zanja, sustitución de tubería y relleno posterior. Las uniones con las tuberías existentes se realizan mediante la construcción de nuevos pozos de registro.
- Inspección final con cámara de televisión para verificar el resultado.
- Planos as built de la res de saneamiento completa.

Actuaciones en pozos y cámaras de registro.

Las actuaciones previstas en los pozos y cámaras de registro son las siguientes:

- Instalación de pates de acceso.
- Colocación de tapas de registro.
- Ejecutar enlucido y bruñido en los pozos de registro, debiendo ser enfoscados con mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste.
- Recortar el entronque de colectores en los pozos.
- Ejecutar nuevos pozos de registro donde no se han localizado o se encuentran ocultos y en los tramos donde se han detectado acometidas realizadas directamente a los tubulares.

PRESUPUESTO

El Presupuesto de ejecución Material de las obras es de 227.171,93 €

El presupuesto Base de Licitación con IVA es de 327.104,87 €.

PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se e integra dentro del Proyecto de adecuación de la Urbanización del Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe, en Getafe, (Madrid)

REPARACIONES URBANIZACIÓN

El objeto del proyecto es la definición de las obras de reparaciones a realizar en la urbanización del Área tecnológica del Sur-Tecnogetafe en Getafe, Madrid, partiendo del Informe sobre los trabajos pendientes a realizar y subsanación de deficiencias previo a la recepción de las obras de urbanización del Plan Especial "Parque Equipado Getafe Sur" del Pau Arroyo Culebro promovido por el Consorcio Urbanístico "Área Tecnológica del Sur", elaborado por la Unidad de Proyectos y Obras de Infraestructuras, de fecha 29 de noviembre de 2013, y tras realizar una inspección de campo, se definen y valoran los trabajos a realizar.

El proyecto consta de Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto. El Estudio de Seguridad y Salud y el de Gestión de Residuos está incluido en el Proyecto de adecuación del Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe, en Getafe (Madrid).

Se organizan los trabajos de reparaciones en los diferentes subcapítulos:

- Pavimentación y Obra civil.
- Jardinería.
- Red de Riego.
- Depósito de riego.
- Tratamiento del Talud.
- Señalización.
- Mobiliario Urbano

PAVIMENTACIÓN.

Dentro de este apartado se incluyen los trabajo que afecta a la red fiaría, calzadas y acerados. En aceras se prevé la retirada del pavimento de acera y bordillos afectado por roturas.

En calzada se repararán mediante las grietas que tengan un espesor medio de 5 cms y anchura superior a 3 cms. El procedimiento será realizar un fresando la zona afectada, limpieza y reposición con MBC AC 16/22 como rodadura, con riego de adherencia entre capa la capa inferior y la de reposición. Las figuraciones con un ancho medio de 2 cms, se repararán mediante lanza térmica y betún de reposición. También se ha previsto una reparación de viario, con fresado de superficie, cortes con radial y reposición de capa de rodadura de zonas con mayor deterioro y desgaste.

También se prevé la reparación de algunas zonas de carril para bicicletas, de aparcamientos, reposición de tapas de pozos, rejillas de imbornales y tapas de instalaciones.

JARDINERÍA

Se actúa de dos formas en la urbanización, inicialmente se repondrán las marras detectadas en arbolado de alineación, tanto en acerado como en medianas, y se realizara una plantación complementaria a la existente, que complete las zonas principales de la urbanización, glorietas, medianas y parterres.

Los trabajos iniciales serán de despeje de piedras de todas las zonas a tratar, así como un retrillado manual de todas las superficies.

Las plantaciones se realizarán con arbustivas y arbolado de amplio uso en la zona, y que continúa con la selección de especies que inicialmente tenía el Proyecto de Urbanización.

RED DE RIEGO

En la actualidad la red de riego existe parcialmente y se encuentra en uso, aunque con funcionamiento manual.

Se propone en este proyecto Específico, actualizar las diferentes electroválvulas, inicialmente previstas con cable y que en la actualizad carecen de él, con un sistema de control mediante batería de 9v. Para este cambio se utilizarán las válvulas existentes, cambiando aquellas que no funcionen correctamente, añadiéndoles un solenoide de 9V TBOS, que permita con las cajas de conexión TBOS y los módulos de radio TBOSS II, controlar las válvulas con una consola específica de este sistema utilizado como base un teléfono móvil. Y una aplicación de la marca.

Se prevé el arreglo de algunas de las alineaciones de goteos, y el soterramiento bajo acera de algunos tubos en estos momentos colocados provisionalmente sobre el acerado, como los tramos existentes en el vial oeste, zona de actuación en el talud.

Los nuevos sectores de riego, 30 sectores, se conectaran utilizando las válvulas y conexiones a la red primaria realizadas en el proyecto de urbanización. Estos sectores tienen consumos reducidos, se ha optado por ejecutar sectores más pequeños para facilitar las labores de mantenimiento.

DEPÓSITO DE RIEGO.

Se prevé el acondicionamiento del depósito de riego actual y su cámara de bombeo.
Se prevé el tratamiento interior del depósito, con el sellado de puntos singulares, como las juntas entre elementos, en el suelo con paramentos, y s jutas verticales entre paramentos, así como el sellado de base de pilares y de los agujeros usados para los espadines de los encofrados de muro, para acaba con un tratamiento de toda la superficie interior, suelo y paramentos verticales, específico flexible que permia plantear microfisuras y sea apto al contacto con agua potable.

En cuanto a la cámara de bombas se ha previsto el cambio de la diferentes conducciones actuales de polietileno por tuberías acero inoxidable, así como el cambio de las válvulas de apoyo y anclaje de las tuberías con elementos de hormigón y anclajes, la adecuación del interior de la propia cámara, así como el cuadro de bombeo, automatizando el sistema de riego.

TALUD

Se incluye el tratamiento del talud existente en el vial más oeste de la urbanización, donde se producen actualmente pequeños desprendimientos de piedras que invaden en algunos puntos las aceras.
Se prevé la delimitación de un peto delimitador de este talud con la acera en el borde de la misma, formado por gaviones de pequeño tamaño.

En la zona con talud más pendiente, coincide con la glorieta sur, se eliminara la actual acera de la mano exterior de la glorieta, pasando el tráfico peatonal a la acera contraria siendo viable el itinerario peatonal accesible pos esa zona y los pasos peatonales existente.

La protección del talud comenzará con un suavizado en las zonas que sea posible, y en la colocación de una capa de terreno que uniformice la superficie y permita la colocación de una malla de geoceldas realizada con láminas de polietileno, que anclándose al talud, y rellena de tierra vegetal, permitirá la realización de una hidrosiembra que dará un nuevo aspecto al talud actual, evitando la caída de piedras a la acera.

SEÑALIZACIÓN

Se incluye en este proyecto específico la reparación de la señalización horizontal y vertical de la urbanización.

Existen señales verticales que han desaparecido total o parcialmente, incluyéndose elementos de sustitución para las mismas.

En cuanto a la señalización horizontal se prevé una campaña completa de señalización en toda la zona ejecutada y actualmente en servicio, incluido las plazas de aparcamiento para movilidad reducida.

MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA

Se prevé el repintado de farolas y los bancos, con las reparaciones parciales de los puntos de luz y bancos dañados.

Se propone la retirada de las papeleras, se propone la retirada de las papelera clásicas actuales y sustituirlas pon la nueva papelera modelo mileniun usada en el ayuntamiento de Getafe.
Se repondrán los bolardos cilíndricos de granito que falten o estén arrancados y se repintará el vallado de límite acera calzada en las zonas de paso inferior oeste.

PRESUPUESTO

El Presupuesto de ejecución Material de las obras es de 471.088,29 €

El presupuesto Base de Licitación con IVA es de 678.320,03 €.

PROGRAMA DE TRABAJO

El programa de trabajos se e integra dentro del Proyecto de adecuación de la Urbanización del Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe, en Getafe, (Madrid).

FASE 1.

El Proyecto de adecuación del Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe, en Getafe (Madrid) desglosado en Fase 1 y Reparaciones Urbanización, es la definición de la Fase 1 del " proyecto de urbanización interior del "Área Tecnológica Madrid Sur", aprobado definitivamente por el ayuntamiento de Getafe en Junta de gobierno el 5 de julio de 2011, que incluye los accesos y redes de servicios a las parcelas 1.1/1.2/1.12/1.13/1.27/1.28/1.29 y 1.30 y adicionalmente las reparaciones de la Urbanización Parque equipado Getafe sur, por lo que este proyecto ejecuta una parte del proyecto completo aprobado el 5 de julio de 2011, apoyándose en su anejo geotécnico, pliego de condiciones, etc.

El proyecto consta de Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto, anejo de gestión de residuos y estudio de seguridad y salud, recogiendo las reparaciones de la red de saneamiento existente así como las reparaciones de la urbanización existente.

El desglosado fase 1 adapta las obras del proyecto original al realizarse parcialmente para dar servicio solo a las parcelas antes descritas.

Dado que han trascurrido 8 años desde la aprobación del Proyecto, procede su actualización a la normativa vigente de Canal de Isabel II.

Inicialmente el Plan Especial ordenó el ámbito Parque Equipado con la previsión de localizar en el los Recintos Feriales de Getafe, creando una gran parcela para su implantación.

Al No se viable la implantación de los Recintos feriales proyectados se reconsideró la oportunidad de mantener el destino de estos suelos decidiendo crear en todo ese espacio un Parque científico Tecnológico, integrado en la "Red de Parques científicos y Tecnológicos de la comunidad de Madrid"
De acuerdo a este objeto se redactó una modificación del Plan Especial del Parque Equipado Getafe sur del PAU Arroyo Culebro, que es el documento de planeamiento urbanístico que el Proyecto de Urbanización del Área Tecnológica del Sur desarrolla.

Cuando se redacta este proyecto ya está ejecutada la urbanización de acuerdo a la ordenación anterior, quedando únicamente adaptar la parcela anteriormente destinada a recinto ferial a la ordenación propuesta.

Movimiento de tierras.
Se mantiene el encaje de las rasantes del viario incluida en el Proyecto de Urbanización aprobado en 2011.En toda la sección viaria se disponen de 50 cm de suelo adecuado más 50 cm de suelo seleccionado.

Pavimentación

- Calzadas: La sección orevista en proyecto para la calzada sobre la explanda es la siguiente:
    - Base de hormigón 23cm,
    - Riego de imprimación ECI y dotación 100 gr/m2 de betún.
    - Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente AC22 bin 35/50 G (G-20) 7 cm.
    - Riego de adherencia con emulsión ECR-1 y dotación de 500gr/m2 de betún residual.

    - Capa de rodadrua AC16 surf35/50 D (D-12).

- Aparcamientos: Se proyecta sobre la explanada 20 cm de hormigón HM-20 sobre la que se disponen adoquines prefabricados de hormigón (10x20x8 cm) asentados sobre capa de mortero de nivelación de 4 cm
- Aceras: La sección estructural se resuelve con una capa de 15 cm de HNE-15 sobre la que se disponen losas de durogranito abujardado (60x40x4,5) de color a elegir por la dirección facultativa asentada sobre mortero de 2, 5 cm de espesor.

Sección tipo
Eje 1.1 y 1.2 se proyectan con aparcamiento en línea a ambos lados de la calzada y aceras de acompañamiento. Su sección es:

Acera	Aparcamiento	Calzada	Aparcamiento	Acera
3,0 m	2,5 m	8,0 m	2,5 m	3,0 m

Eje 3 . Se proyecta una sección de ancho total 11 m que se utilizara para realizar las conexiones entre las nuevas redes de servicio proyectadas y las existentes.

La tipología de la res es separativa de acuerdo con lo especificado en el Plan Especial que desarrolla el proyecto de urbanización aprobado en 2011 y en consonancia con la red existente en el r3esto de la urbanización.

Para definir la red de aguas pluviales se han proyectado 4 ramales compuestos por secciones circulares de diámetros 400, 500 y 600 mm de tuberías de PVC de resistencia específica 8kN/m2 con junta elástica.

Para definir la red de aguas residuales se han proyectado 3 ramales compuestos por secciones circulares de diámetro 400 mm de tuberías de PVC de resistencia específica 8kN/m2 con junta elástica.

Distribución de agua potable

La red de agua potable existente es propiedad de Canal de Isabel II. Se trata de una red de fundición dúctil de 150 mmm de diámetro que discurre bajo el viario ya ejecutado.

Se proyecta una red mallada con conducciones de fundición dúctil de 150 mm de diámetro como prolongación de la existente en la urbanización actual. La red proyectada es igual a la incluida en el Proyecto aprobado en 2011, ejecutando únicamente los tramos necesarios para dar servicio a las parcelas objeto del presente proyecto.

Red de energía Eléctrica

Se mantiene los criterios y dotaciones del cálculo del proyecto aprobado en 2011.

La compañía que opera en la zona es Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A. Se proyecta la instalación de dos nuevos centros de transformación, CT" y CT5 con un transformador de 630 KVA cada uno, desde los que parte la red de baja tensión hasta las arquetas que se montan a pie de parcelas.

Alumbrado Público

Se mantiene los parámetros adoptados en el proyecto aprobado en 2011 para los valores mínimos de iluminación, con luminarias herméticas CITEA , grado de estanquidad IP66,y Columnas Fila troncocónicas de 10, 5 m.

Canalización de Telecomunicaciones

Actualmente la compañía operadora con infraestructura y servicio en la zona es Telefónica de España, S.A.U.

Manteniendo los criterios del Proyecto de Urbanización aprobado en 2011, se proyecta la ejecución de dos redes de telecomunicaciones, una definida para la compañía Telefónica de España y otra de reserva que permita la prestación de servicios por parte de un segundo operador.

Red de gas

Se mantiene las condiciones de diseño del proyecto aprobado en 2011.

La red proyectada de distribución e gas garantiza el suministro a cada una de las parcela en función de la edificabilidad y uso de la misma.

Jardinería y red de riego

Las labores de jardinería se reducen a la plantación de arbolado de alineación en los alcorques. Las especia a plantar son: Acer Negundo y Sophora japónica pendula.

La red de riego se ha proyectado de acuerdo a los marcos y especies de plantación definidas.

El sistema de riego previsto se automatiza obteniendo un óptimo aprovechamiento del agua y un adecuado mantenimiento de las distintas plantas.

Programación de las obras

El plazo de ejecución de las obras es de SEIS (6) MESES.

Cumplimiento de la normativa de accesibilidad.

El proyecto cumple los requisitos relativos a los requisitos de supresión de barreras arquitectónicas, en concreto con la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero.

Presupuesto

El Presupuesto de ejecución Material de las obras es de 1.976.706,30 €

El presupuesto Base de Licitación con IVA es de 2.846.259,41 €.

CONCLUSIONES

GENERAL

Se deberán adjuntar los informes de conformidad técnica o actas de recepción de las compañías suministradoras antes de la recepción de las obras.

Se deberán ajuntar los informes de conformidad técnica del Canal de Isabel II respecto a la red de abastecimiento y red de saneamiento antes de la recepción de las obras.

Se deberán tener en cuenta los informes elaborados al respecto por otros departamentos municipales, a requerimiento de la Unidad de Proyectos y Obras de fecha 12 de abril de 2019, los cuales se adjuntan al presente informe y que a continuación se detallan:

- Informe de Parques y Jardines de fecha 30 de abril de 2019.
- Informe de Mantenimiento y alumbrado de fecha 30 de abril de 2019.
- Avance del departamento de Tráfico mediante correo electrónico de fecha 24 de abril, a la espera de recibir el correspondiente informe.

REPARACIONES SANEAMIENTO

Se deberá aporta Conformidad Técnica a las actuaciones de reparación de la red de saneamiento proyectadas por parte de Canal de Isabel II, debiendo aportar posteriormente su conformidad con los trabajos realizados previamente a la recepción de las obras, en virtud del Convenio para la prestación del servicio de alcantarillado en el municipio de Getafe, entre la Comunidad de Madrid, Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Getafe suscrito el 27 junio de 2012.

REPARACIONES URBANIZACIÓN

Las reparaciones y trabajos proyectados en la urbanización son conformes.

Se deberá presentar documento en el que se recojan las modificaciones en la jardinería y red de riego proyectados, de cara la aprobación de las mismas.

Fase 1

En el título del proyecto se deberá indicar que la fase 1 corresponde al proyecto de urbanización interior del "Área Tecnológica Madrid Sur", ya que este es el nombre que tiene el proyecto completo anteriormente presentado y aprobado por la Junta de Gobierno.

La suma de las fases en las que se separe el proyecto deberán constituir el proyecto aprobado definitivamente por la Junta de Gobierno de 5 de julio de 2011 y así se deberá indicar en el proyecto.

Se deberá garantizar la viabilidad de ejecución de todos los servicios existentes, de forma que se pueda garantizar el suministro de cada una de las fases de forma diferenciada y pueda, de este modo, ser recepcionada la obra por fases y así se deberá indicar en el proyecto.

Se deberán adjuntar los informes de conformidad técnica de las compañías suministradoras antes de la recepción de las obras.

Se deberán ajuntar los informes de conformidad técnica del Canal de Isabel II respecto a la red de abastecimiento y red de saneamiento ejecutadas, antes de la recepción de las obras.

Getafe, a 8 de mayo de 2019

EL TMAE INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Miguel Ángel Beneit Pérez

GETAFE Mantenimiento y Limpieza

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
PARQUES Y JARDINES
30 ABR 2019
Núm.: 1010 de
SALIDA

PARQUES Y JARDINES
AMS/

Nota para: **PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS.**
Enviada por: **PARQUES Y JARDINES**
Fecha: **30 de abril de 2019.**

ASUNTO: INFORME PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR-TECNOGETAFE. FASE 1 Y REPARACIONES DE URBANIZACIÓN

Una vez estudiado el proyecto de Adecuación del Área Tecnológica del Sur-TECNOGETAFE, Fase 1 y Reparaciones de Urbanización, y según los criterios de este Departamento, se informa:

- Fase 1.

Se recomienda la sustitución de los árboles de la especie *Acer negundo*, por *Celtis australis*, debido a su mejor adaptación ecológica.

- Reparaciones de Urbanización

No encontramos aspectos a considerar.

El TMAE de Parques y Jardines

Fdo. Ángel Montero Sánchez

AYUNTAMIENTO DE GETAFE | Mantenimiento y Alumbrado

FAL/fal/028/19

NOTA PARA: PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS
ENVIADA POR: MANTENIMIENTO

ASUNTO: REVISIÓN ALUMBRADO PÚBLICO DEL PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL ÁREA TECNOLÓGICA DEL SUR (TECNOGETAFE) GETAFE

En respuesta a vuestro escrito de fecha 12 de abril, referido a la solicitud de informe sobre el proyecto remitido de "Adecuación del Área Tecnológica del Sur – TECNOGETAFE, en Getafe (Madrid)" en lo referente a las instalaciones de alumbrado público y para subsanar las deficiencias indicadas en los anteriores informes técnicos de esta Unidad de Mantenimiento y Alumbrado de fechas 02/10/2012 y 12/09/2013, por el presente se informa que:

1. En el proyecto aportado se ha contemplado la reparación de diversas deficiencias, al que por el presente se da el visto bueno ya que entendemos que las mismas deberán amparar lo indicado en los informes anteriores mencionados, de forma que todos los elementos que conforman las instalaciones de alumbrado público objeto de futura recepción deberán estar en perfectas condiciones de aspecto exterior y de funcionamiento en el momento de la misma, en servicio y totalmente documentados y legalizados.

Lo que le comunicamos a los efectos oportunos.

Getafe, 30 de abril de 2019
EL TÉCNICO DE ALUMBRADO E INSTALACIONES

AYUNTAMIENTO DE GETAFE MANTENIMIENTO Y ALUMBRADO

Fdo.: Felipe Arranz de Lama

Miguel Ángel Benéit Pérez

De: José A. Menchero Falcón
Enviado el: miércoles, 24 de abril de 2019 19:14
Para: Miguel Ángel Benéit Pérez
Asunto: RE: Contestación al proyecto de Adecuacuón de Tecnogetafe.

Buenas tardes
Una vez revisada la señalización del Proyecto se observa que está correcta, tan solo faltaría la instalación en los dos accesos a TECNOGETAFE de señalización de velocidad máxima genérica (R-301) a 40 km/h con la leyenda "EN TODO EL ÁREA INDUSTRIAL", que complementaría la señalización de velocidad específica instalada con anterioridad a los pasos de peatones de 20 km/h.
La instalación de la velocidad genérica sería en:

- En el acceso desde el Prado Acedinos, en la Calle Gertrude Elion , anterior a la glorieta de la Calle Gerty Cori.
- En el acceso desde la Vía de Servicio de la M-50, anterior a la Plaza Leo Esaki.

Revisada así mismo la zona se ha observado una deficitaria señalización horizontal, por lo que sería conveniente un repintado de ésta, incluidas las plazas de estacionamiento reservadas para personas con movilidad reducida.
También se ha observado la falta de la siguiente señalización:

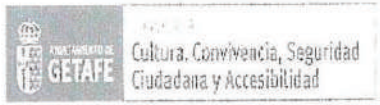
- En la Calle Gertrude Elion, en su acceso a la glorieta de la Calle Gerty Cori, falta una señal de Ceda el Paso (R-1).
- En un acceso a la rotonda de la Callel Erik Candell, falta una señal de Ceda el Paso (R-1).

Un saludo.

José A. Menchero Falcón.

OFICIAL DE POLICIA LOCAL
Tlf. 91 202 79 27
Ext. 31224

DEPARTAMENTO DE TRÁFICO
Plaza de la Constitución, 1-Planta Baja
Getafe 28901 – Madrid



De: Miguel Ángel Benéit Pérez
Enviado el: martes, 23 de abril de 2019 17:13
Para: José A. Menchero Falcón
Asunto: RV: Contestación al proyecto de Adecuacuón de Tecnogetafe.

Un saludo.

MIGUEL ÁNGEL BENEIT PÉREZ

TMAE INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS
UNIDAD DE PROYECTOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS
912027941
Ext : 11454

Sostenibilidad, Urbanismo, Vivienda y Administración Electrónica

ANEJO Nº 2.- INFORME Nº2 DEL CANAL DE ISABEL II PREVIO A LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Canal de Isabel II gestión

Dirección de Innovación e Ingeniería

AYUNTAMIENTO GETAFE
CONCEJALÍA DE SOSTENIBILIDAD,
URBANISMO Y VIVIENDA
PLAZA CONSTITUCIÓN 1, 3ª PLANTA
28906 GETAFE
MADRID

Pase a... SERVICIOS TÉCNICOS Getafe 5 FEB 2016

AYUNTAMIENTO DE GETAFE
Registro General de Entrada
Nº Registro: 2016006493
Fecha: 05/02/2016
Hora: 11:44

Madrid 25 de enero de 2016
N. R.: ROP_ID 10

Asunto: Informe n.º 2 previo a la recepción de las obras de la urbanización del Parque Equipado Getafe-Sur. Getafe.

Adjunto se remite segundo informe previo a la recepción de las obras de alcantarillado ejecutadas, en contestación a la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe relativa a la subsanación de las deficiencias puestas de manifiesto, por Canal de Isabel II Gestión, en los colectores de saneamiento de la urbanización del Parque Equipado Getafe-Sur. Getafe.

Realizado análisis de la documentación remitida por parte del Ayuntamiento de Getafe, Canal de Isabel II Gestión indica que podrá procederse a la reparación de los tramos en los que el informe que se adjunta, manifiesta explícitamente su conformidad sobre las propuestas de acciones correctoras y de aquellos tramos en los que esta entidad ha expuesto modificaciones o consideraciones adicionales a tener en cuenta en la reparación de alguno de los tramos y que se incluyen en el presente informe.

Así mismo, dicho informe recoge una serie de consideraciones adicionales y requisitos necesarios a satisfacer por el promotor de las obras, que implican la aportación de documentación complementaria a Canal de Isabel II Gestión, previo a la ejecución de las acciones correctoras.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos oportunos.

Canal de Isabel II gestión
REGISTRO DE SALIDA
201600101998 U18300
01/02/2016 10:29:56

Francisco Javier Pascual Sanz
Jefe de Área Construcción Redes de Saneamiento

José Antonio Lirola Barroso
Subdirector Construcción

Canal de Isabel II gestión

Madrid 25 de enero de 2016
N. R.: ROP_ID 10

Asunto: Informe n.º 2 previo a la recepción de las obras de la urbanización del Parque Equipado Getafe-Sur. Getafe.

El presente informe se redacta en relación a los escritos remitidos por parte del Ayuntamiento de Getafe y recibidos el 3/10/2014 y 13/3/2015 en Canal de Isabel II Gestión; la documentación del Ayuntamiento de Getafe incorpora informe técnico y económico sobre el estado de las obras de la urbanización del Parque Equipado Getafe-Sur en el municipio de Getafe, en contestación al informe de Canal de Isabel II Gestión de fecha 2/9/2013 en el cual se señalaron las deficiencias que presentaba la red de alcantarillado ejecutada.

En este sentido, Canal de Isabel II Gestión ha estudiado la documentación remitida y analiza en el presente informe lo expuesto en la misma, realizando nueva valoración del estado de los colectores ejecutados en las obras de referencia, con base en lo expresado por el promotor de las obras.

Con objeto de ubicar los tramos aludidos en este informe, adjunto se remite copia en papel de los planos que incluyen la red de alcantarillado ejecutada del ámbito de referencia. [Véase *Anejo I: Planos*].

ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN APORTADA

A continuación, se analizará la propuesta de acciones correctoras, aportada por el promotor de las obras, a las deficiencias descritas por Canal de Isabel II Gestión en el informe n.º 1, de fecha 2/9/2013. La propuesta queda incorporada en el Informe sobre el estado de las redes de saneamiento en el Área Tecnológica del Sur de Getafe, Madrid, remitido por el Ayuntamiento de Getafe el 3/10/2014.

En el Anexo 1 de la citada documentación, se incluyen dos cuadros [uno que incluye los tramos y las acciones correctoras propuestas en la red separativa de aguas residuales y otro para la red separativa de aguas pluviales] en el que se han clasificado los colectores, en función de su estado, mediante un código de colores [rojo: *mal estado, pendiente de reparación* y verde: *buen estado, tramo limpiado o reparado*], en consecuencia, Canal de Isabel II Gestión se expresará en concordancia con la clasificación realizada.

Igualmente, los cuadros remitidos, incluyen una columna denominada *"ESTADO/SOLUCIÓN"* en la cual se indica, de forma somera, la solución a adoptar para la subsanación de la deficiencia correspondiente a cada tramo de red de alcantarillado así como una columna designada *"VALORACIÓN"* con el valor económico de la reparación a acometer. Es preciso señalar que las propuestas realizadas no vienen suficientemente detalladas o desarrolladas.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.720, Folio 181, Sección 8ª, Hoja M-534820 e Inscripción 1ª. NIF A85490581. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid

Canal de Isabel II gestión

- **Tramos calificados como en *"buen estado, limpiado o reparado"* (código de color verde).**

  La documentación remitida por parte del Ayuntamiento de Getafe señala mediante código de color verde, tramos cuya limpieza y reparación de colectores afectados se ha ejecutado. En este sentido, Canal de Isabel II Gestión verificará dicha limpieza y reparaciones, cuando se efectúe la subsanación de las deficiencias indicadas en este informe y dicho extremo sea notificado por parte del Ayuntamiento de Getafe a Canal de Isabel II Gestión.

  Con respecto de los colectores cuya limpieza se ha realizado, según indica la documentación remitida, y en los cuales, Canal de Isabel II Gestión no pudo realizar o completar inspección, debido a la existencia de sedimentos y obstáculos en el interior de los colectores que impedían u obstaculizaban el paso de la cámara de CCTV, deberá remitirse información videográfica de los mismos tal y como solicitaba Canal de Isabel II Gestión en su informe de 2/9/2013, cuando así se especifique en el cuerpo del presente informe.

- **Tramos calificados como en *"mal estado, pendientes de reparación"* (código de color rojo).**

  En relación a los tramos de colector detallados en los cuadros adjuntos e indicados con el código de color rojo, la documentación señala que estos no han sido reparados hasta el momento y proponen las reparaciones que se analizan a continuación.

RESPECTO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Deficiencias hidráulicas:

- Con respecto del tramo S1.1-S1.1A [tramo S1.1A-S1.2 de los planos aportados en el Anejo I del presente informe], el informe de 2/9/2013 de Canal de Isabel II Gestión señalaba que se había localizado un cambio en la pendiente [quiebro en el perfil longitudinal localizado], solicitando la instalación de un pozo de registro intermedio o la sustitución del segmento de colector afectado con objeto de uniformizar la pendiente del mismo.

  En el cuadro de deficiencias en la red de aguas residuales se expone la ejecución de un pozo de registro Ø 0,40 m. Canal de Isabel II Gestión considera adecuada la propuesta de ejecución de un pozo de registro. Dicho pozo, deberá ejecutarse acorde al detalle incluido en el Anexo 3 del Informe sobre el estado de las redes de saneamiento en el Área Tecnológica el Sur de Getafe, en el que se observa que el diámetro del fuste del pozo es de Ø 1,1 m con posterior reducción troncocónica a Ø 0,70 m.

  En virtud de lo anterior, Canal de Isabel II Gestión expone que podrá procederse a ejecutar el pozo de registro intermedio en el tramo S1.1-S1.1A, con las consideraciones señaladas.

- El informe de 2/9/2013 de Canal de Isabel II Gestión indicaba que se había localizado un cambio de dirección, una junta abierta y un cambio de pendiente en el tramo de colector S1.1-C1 [tramo S1.1A-C1 de los planos aportados en el Anejo I del presente informe]. La documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe señala en el cuadro adjunto en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* roturas y deformaciones e instalación de 8 mangas de Ø 0,40 m como propuesta para la ejecución de la subsanación. En este sentido, es preciso indicar que, en virtud de la acción correctora propuesta, podrá llevarse a cabo la subsanación de las deficiencias en el tramo S1.1-C1.

- Respecto de los colectores que se citan a continuación, Canal de Isabel II Gestión solicitó la limpieza de los mismos en su informe de 2/9/2013 indicando que se habían localizado sedimentos, reduciendo la capacidad hidráulica de los colectores e impidiendo el paso de la cámara por su interior.

El cuadro de la documentación adjunta remitido por el Ayuntamiento de Getafe indica, como solución propuesta para los colectores S5.1-S6.1; S2.7-S2.8; S2.8-S2.9; S2.10-S2.11; S2.11-S2.12; S2.12-S2.13, S2.15-S2.16 y S2.18-S2.19, la ejecución de mangas parciales expresando en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* roturas y deformaciones en los tramos mencionados.

Con respecto de los tramos S2.14-S2.15 y S2.17-S2.18 la documentación propone la ejecución de un pozo de registro intermedio Ø 0,40 m indicando en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* una contrapendiente puntual.

En este sentido, se infiere que tras la limpieza de dichos tramos de colector, el promotor de las obras detectó nuevas deficiencias en los mismos, indicando las propuestas de subsanación anteriormente mencionadas siendo estas adicionales a las que Canal de Isabel II Gestión requirió en su informe de 2/9/2013.

En relación a lo anteriormente señalado, es preciso indicar que Canal de Isabel II Gestión no puede comprobar la validez y suficiencia de las nuevas deficiencias y sus respectivas acciones correctoras señaladas por la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe debido a que la misma no aporta inspección CCTV de los tramos afectados ni perfil longitudinal.

El promotor de las obras deberá remitir, tal y como se requirió en el informe de 2/9/2013, información videográfica de dichos tramos de colector que detalle el estado de los mismos con objeto de que Canal de Isabel II Gestión pueda valorar la suficiencia y validez de las deficiencias detectadas y sus correspondientes acciones correctoras propuestas.

Deficiencias estructurales:

- En relación al tramo S1.6-S1.5 que presentaba roturas, Canal de Isabel II Gestión solicitaba en el informe de 2/9/2013 la sustitución del tramo de colector.

  La documentación remitida indica como propuesta de subsanación de dicha deficiencia la instalación de 3 mangas parciales de Ø 0,40 m, en lugar de sustituir el tramo de colector afectado.

  Canal de Isabel II Gestión, en virtud de la localización puntual de las roturas, considera adecuada la propuesta realizada de la instalación de mangas parciales y por tanto, podrá llevarse a cabo la subsanación de las deficiencias en el tramo S1.6-S1.5, tal y como ha sido propuesto por el promotor de las obras.

Deficiencias de diseño y construcción:

- Con respecto a los pozos de registro S1.4, S1.2, S3.3, S2.9, S2.17, S2.16, S4.1 y S6.1 en los cuales Canal de Isabel II Gestión solicitaba en su informe de 2/9/2013 la instalación de pates [para S1.4, S1.2, S3.3], enfoscado de los mismos [para S2.9 y S2.17] y recorte de colectores [para S2.16, S4.1 y S6.1].

  En este sentido, la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe no refleja en los cuadros propuesta alguna, aunque si señala en la columna nombrada *"VALORACIÓN"* la cuantía de 350 € por cada pozo de registro. Canal de Isabel II Gestión concluye que las reparaciones solicitadas en su informe de 2/9/2013 se encuentran en previsión de ejecución considerando que las actuaciones se ejecutarán según los requerimientos expresados en dicho informe.

  En virtud de lo anterior, es preciso indicar que podrá procederse a instalar los pates de acceso en los pozos S1.4, S1.2, S3.3, ejecutar el enfoscado en los pozos S2.9 y S2.17 y recortar el entronque de los colectores a los pozos S2.16, S4.1 y S6.1.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. Inscrito en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 36.732, Folio 86, Sección 8, Hoja M-654828 e Inscripción 1ª. NIF A78495927. Dennetle Jesús: Cl. Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

RESPECTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Deficiencias hidráulicas:

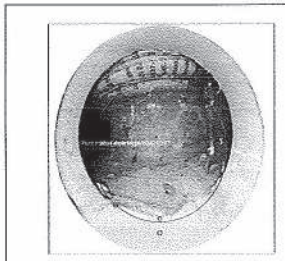
- Respecto del tramo R2_P1.6-P1.6, Canal de Isabel II Gestión indicó en el informe de 2/9/2013 que el diámetro del ramal de imbornal era insuficiente [Ø 0,16 m] y se había localizado una deformación en el mismo solicitando su sustitución.

  La documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe el 3/10/2014 señala en el cuadro adjunto, la sustitución del tramo R2_P1.6-P1.6 como solución propuesta. En este sentido, es preciso indicar que podrá procederse a sustituir el ramal tal y como ha sido propuesto por el promotor de las obras. Dado que la documentación remitida, no expone el diámetro del nuevo ramal a instalar, Canal de Isabel II Gestión indica que el nuevo ramal deberá ser de diámetro, al menos Ø 300 mm.

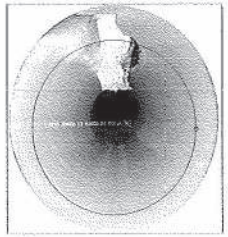
- Acerca del tramo R2_P3.1-1-P3.1-1, Canal de Isabel II Gestión señalaba en su informe de 2/9/2013 que se había localizado un cambio de dirección en el mismo, solicitando la sustitución del colector. Así mismo, esta entidad reiteró, la sustitución de dicho tramo, dentro del apartado de deficiencias estructurales, porque presentaba roturas en el interior de los tubulares.

  El cuadro remitido por el Ayuntamiento de Getafe el 3/10/2014 indica roturas y deformaciones en el tubular que compone dicho tramo y como solución a las mismas, propone la ejecución de 4 mangas parciales y dos pozos de registro.

  En este sentido, es preciso señalar que Canal de Isabel II Gestión, inspeccionó inicialmente el tramo R2_P3.1-1-P3.1-1 mediante pértiga. No obstante, en posteriores inspecciones efectuadas a dicho tramo, mediante cámara CCTV, se ha podido comprobar que en el interior del tramo existe una arqueta oculta ubicada a 0,4 m del imbornal tipo rejilla. Así mismo, se ha podido constatar que las roturas evidenciadas en el interior de los colectores, no son admisibles y por tanto, en línea con lo indicado en el informe de fecha 2/9/2013, deberán sustituirse los tramos afectados y eliminar la arqueta oculta. Los nuevos colectores a instalar, deberán ser del mismo diámetro que los colectores existentes en el tramo [Ø 315 mm].



Arqueta oculta en el tramo R2_P3.3-1-P3.3-1



Roturas en el tramo R2_P3.3-1-P3.3-1

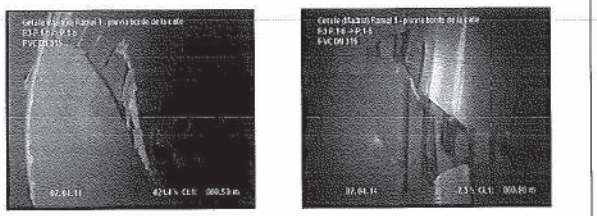
- En relación a los ramales de imbornal R3_P1.6-P1.6, R1_P19.4-P19.4 y P17.9-R1_P17.9, el informe de 2/9/2013 de Canal de Isabel II Gestión indicaba que tras la inspección realizada se había localizado hormigón y mortero alojado en los tubulares, solicitando la retirada del mismo de modo que no se produjeran daños en la sección de los tubulares.

  El cuadro remitido por el Ayuntamiento de Getafe, el 3/10/2014, indica con respecto a los citados tramos, la existencia de roturas y deformaciones, y en la columna

correspondiente a la acción correctora propuesta, el cuadro señala mangas parciales para el tramo R3_P1.6-P1.6, y ejecución de un pozo de registro y mangas parciales en el caso de los tramos R1_P19.4-P19.4 y P17.9-R1_P17.9.

Canal de Isabel II Gestión interpreta que la limpieza de los colectores ha sido efectuada dando lugar a la apreciación de nuevas deficiencias detectadas por el promotor de las obras tras su inspección.

En este sentido, es preciso indicar que, podrá llevarse a cabo la subsanación de las deficiencias en los ramales R3_P1.6-P1.6, R1_P19.4-P19.4 y P17.9-R1_P17.9, tal y como ha sido propuesto.



Tramo R3_P1.6-P1.6

- Respecto del tramo P10.5C-P10.5B, Canal de Isabel II Gestión señalaba en su informe de 2/9/2013 que el colector presentaba una rotura y alineación deficiente entre dos tubulares solicitando la sustitución del mismo.

  El cuadro adjunto remitido por el Ayuntamiento de Getafe señala en la columna de *"ESTADO/SOLUCIÓN"*, roturas y deformaciones proponiendo la ejecución de cuatro mangas parciales en el tubular afectado. En este sentido, es preciso indicar que, podrá llevarse a cabo la subsanación de la deficiencia, tal y como ha sido propuesta.

- Respecto de los siguientes tramos que se citan a continuación, Canal de Isabel II Gestión señalaba en su informe de 2/9/2013 que se habían localizado sedimentos en los colectores solicitando la limpieza de los mismos.

  En relación a los tramos P3.4-P3.5, P3.1-1-P3.3, P17.6-R1_P17.6, P19.1-P19.1-1, P20.3-P20.2, P20.2-P20.1, P5.2A_R1-P5.2.A, P14.1-P14.2 y P19.1-1-O.F.1, Canal de Isabel II Gestión indicó que se habían localizado sedimentos, reduciendo la capacidad hidráulica de los colectores e impidiendo el paso de la cámara por su interior y solicitaba la limpieza de los mismos así como la remisión de información videográfica con objeto de verificar el estado de los colectores afectados.

  En relación a los tramos R1_P17.3-P17.3, R2_P10.1C-P10.1C, R1_P1.5-1-P1.5-1, R1_P19.3-P19.3, R1_P19.2-P19.2, R1_P19.1-P19.1, R1_P01-P01, P10.5E-P10.5A, P5.2-P5.3, P1.7-P1.6, P10.1A-R1_P10.1A, P19.2-P19.3, P17.9-P17.3, el informe de Canal de Isabel II Gestión señalaba que en estos tramos de colector se habían localizado sedimentos en su interior reduciendo su capacidad hidráulica solicitando la limpieza de los mismos.

  Canal de Isabel II Gestión indicó respecto al tramo P19.1-P19.2 que en la inspección se habían localizado sedimentos y hormigón en el colector solicitando la limpieza del mismo.

En este sentido, en la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe, con respecto a los tramos P3.4-P3.5, P3.1-1-P3.3, P17.6-R1_P17.6, P19.1-P19.1-1, R1_P17.3-P17.3, R2_P10.1C-P10.1C, R1_P1.5-1-P1.5-1, R1_P19.3-P19.3, R1_P19.2-P19.2, R1_P19.1-P19.1, R1_01-P01, P10.5E-P10.5A, P5.2-P5.3, P1.7-P1.6, P10.1A-R1_P10.1A, P19.2-P19.3, P17.9-P17.3, los cuadros señalan en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* roturas y deformaciones con propuesta de instalación de mangas parciales y en algunos casos ejecución de pozos.

En relación al tramo P3.4-P3.5, es preciso indicar, que en la última inspección del tramo, efectuada por Canal de Isabel II Gestión, se ha podido observar que dicho tramo se encuentra limpio, y en su interior no se observan deficiencias. Este hecho, contrasta con lo referido en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* de los cuadros que se incluyen en la última documentación aportada, en la cual se indica que el tramo presenta roturas y deformaciones y que por tanto, se instalarían 6 mangas parciales.

En virtud de lo anterior, Canal de Isabel II Gestión expone que, una vez efectuada la limpieza del tramo P3.4-P3.5, no es necesario llevar a cabo ninguna otra acción correctora.

En relación al tramo P3.1-1-P3.3, en la última inspección efectuada, Canal de Isabel II Gestión ha observado que éste, presenta sedimentos en su interior. No obstante, se ha podido completar la inspección de la totalidad del tramo y de dicha inspección se desprende que no parece necesaria la ejecución del pozo de registro que se propone en los cuadros que se incluyen en la última documentación aportada por el promotor de las obras. Por lo tanto, Canal de Isabel II Gestión indica que deberá efectuarse la limpieza integral del colector y deberá aportarse a esta entidad la propuesta de acciones correctoras a desarrollar, en caso procedente [si tras la inspección se apreciara deficiencias ocultas bajo los sedimentos], una vez se efectúe la limpieza y posterior inspección del interior del tramo P3.1-1-P3.3.

En la última inspección del tramo P17.6-R1_P17.6, Canal de Isabel II Gestión ha podido completar la inspección del mismo aun cuando se evidencian sedimentos en su interior y expone que si bien, la acción correctora propuesta de ejecutar mangas parciales, se considera adecuada, no parece necesaria la ejecución de dos pozos de registro, tal y como se indica en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* incluida en los cuadros de la última documentación aportada. Por lo tanto, Canal de Isabel II Gestión indica que deberá efectuarse la limpieza integral del colector e instalar las mangas parciales propuestas y deberá aportarse a esta entidad las acciones correctoras a desarrollar, en caso procedente [si tras la inspección se apreciara deficiencias ocultas bajo los sedimentos], en virtud de la inspección del interior de los colectores, que deberá efectuarse posterior a la limpieza.

En relación a los tramos P20.3-P20.2 y P20.2-P20.1, la columna nombrada como *"ESTADO/SOLUCIÓN,"* señala en ambos tramos, *"oculto por escombros/2 pozo"*. De lo expresado por la documentación recibida se desprende que el promotor propone efectuar dos pozos de registro para subsanar dicho estado indicado en el cuadro. Asimismo, se podría inferir que los colectores serán limpiados, según las indicaciones del informe de 2/9/2013 de Canal de Isabel II Gestión. En este sentido, es preciso indicar que el promotor deberá definir adecuadamente la propuesta justificando la misma; en caso de que finalmente se justificase como necesario ejecutar los pozos indicados deberá reflejarse estos en plano de planta indicando sus posiciones respectos de los pozos existentes.

El tramo P5.2A-R1_P5.2.A posee una contrapendiente del perfil longitudinal del tramo y el tramo P14.1-P14.2, una contrapendiente puntual, según expresa la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe. Con objeto de subsanar dichas deficiencias el cuadro adjunto remitido indica la sustitución de 16.4 m de tubular en el tramo P5.2A-R1_P5.2.A así como la ejecución de un pozo intermedio en el tramo P14.1-P14.2.

En virtud de lo anterior, es preciso indicar que para el tramo P5.2A-R1.P5.2.A podrá llevarse a cabo la subsanación de la deficiencia propuesta y con respecto al tramo

P14.1-P14.2, deberá procederse a sustituir el tubular, dado que el tramo, de una longitud de 13,6 m, no precisa la necesidad de disponer otro pozo intermedio.

Respecto del estado del colector del tramo P19.1-1-O.F.1, la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe indica en el cuadro adjunto, la existencia de roturas, deformaciones y raíces en el mismo y en la solución presentada en el citado cuadro, señala la sustitución de 54 m de tubo y la ejecución de 2 pozos de registro. En este sentido, la última inspección del tramo P19.1-1-O.F.1, efectuada por Canal de Isabel II Gestión no se ha podido completar debido a que a 3 m de P19.1-1 se interrumpe la inspección por la presencia de sedimentos en el interior del tramo.

En virtud de lo anterior, Canal de Isabel II Gestión expone que considera adecuada la propuesta de sustituir 54 m del tramo P19.1-1-O.F.1, si bien, deberá definirse la ubicación en plano de planta, de los dos pozos de registro que se indican, con objeto de valorar la necesidad de ejecución de los mismos.

En relación al tramo P19.2-P19.3, se propone la ejecución de mangas parciales en el interior del colector. En este sentido, es preciso indicar que, podrá llevarse a cabo la subsanación del tramo P19.2-P19.3, tal y como ha sido propuesta.

Con respecto al tramo P19.1-P19.2 la documentación señala sedimentos en los mismos indicando como solución en el cuadro remitido, fresado de los colectores y ejecución de mangas parciales en el interior de los tubulares. En este sentido, podrá llevarse a cabo la subsanación del tramo P19.1-P19.2, tal y como ha sido propuesta.

En relación al resto de tramos que presentaban sedimentos [R1_P17.3-P17.3, R2_P10.1C-P10.1C, R1_P1.5-1-P1.5-1, R1_P19.3-P19.3, R1_P19.2-P19.2, R1_P19.1-P19.1, R1_P01-P01, P10.5E-P10.5A, P5.2-P5.3, P1.7-P1.6, P10.1A-R1_P10.1A, P19.2-P19.3, P17.9-P17.3], donde el promotor propone la ejecución de pozos de registro intermedios, Canal de Isabel II Gestión indica que no puede manifestarse sobre la validez de la propuesta puesto que no viene suficientemente definida ni detallada y por tanto solicita plano de planta en el que se observe la disposición de los pozos de registro sobre la traza de los tramos referidos, acotando la distancia intertramo, así como un detalle constructivo de dichos pozos, con objeto de que esta sociedad pueda valorar la solución propuesta.

El promotor de las obras deberá remitir, tal y como se requirió en el informe de 2/9/2013, información videográfica de los tramos de colector anteriormente indicados en los que es necesario definir o justificar la acción correctora propuesta.

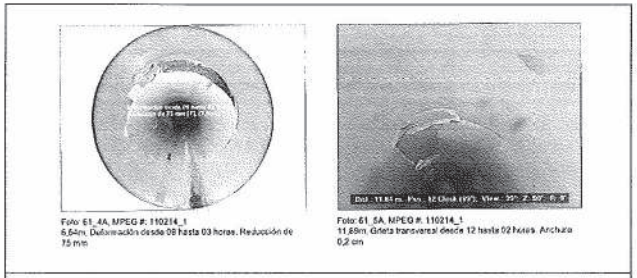
Deficiencias estructurales:

- Canal de Isabel II Gestión expuso en el informe de fecha 2/9/2013, que los tramos P15.5-R1_P15.5, R2_P3.1-1-P3.1-1, P17.12-Desconocido, P4.5-P4.5-1 presentaban roturas en su interior, solicitando la sustitución de los colectores afectados.

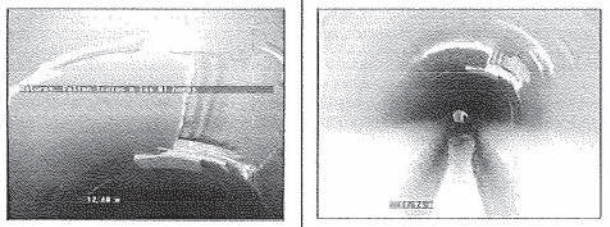
  La documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe señala en sus cuadros adjuntos la sustitución de 20 m de tubular en el tramo P17.12-Desconocido, y con respecto a los tramos P15.5-R1_P15.5, R2_P3.1-1-P3.1-1 y P4.5-P4.5-1 la propuesta presentada consiste en la ejecución de diversas mangas parciales.

  Canal de Isabel II Gestión, tras revisar nuevamente la inspección realizada así como el dosier de la inspección remitida por el Ayuntamiento de Getafe, reitera la sustitución de los segmentos de colector afectados de los tramos P15.5-R1_P15.5, R2_P3.1-1-P3.1-1 y P4.5-P4.5-1 ya que las roturas localizadas comprometen la integridad estructural de los tubos y la ejecución de las mangas parciales propuestas no es válida debido al deterioro geométrico de la sección que impediría un correcto acoplamiento de la manga.

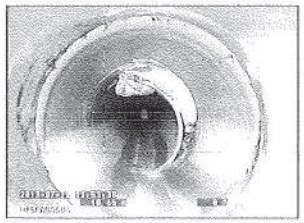
  A continuación se representan las fotos de las deficiencias señaladas:



Tramo P4.5-P4.5-1 (inspección remitida por el Ayuntamiento de Getafe)



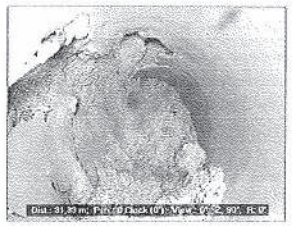
Tramo P4.5-P4.5-1 (inspección realizada por Canal de Isabel II Gestión)



Tramo R2_P3.1-1-P3.1-1

En relación al tramo P17.12-Desconocido, Canal de Isabel II Gestión ha observado, en la última inspección efectuada que en los 30,4 m inspeccionados hasta el derrumbamiento del colector, no existen deficiencias en el tramo.

En este sentido, Canal de Isabel II Gestión expone que deberá especificarse a qué parte del tramo P17.12-Desconocido, corresponden los 20 m que, según la última documentación aportada, se pretenden sustituir. Así mismo, deberá aportarse planos de planta en los cuales quede referenciado el pozo de registro final [si le hubiere] del tramo P17.12-Desconocido, así como su conectividad. En caso de que no existiese pozo de registro final aguas arriba del tramo, deberá procederse a la ejecución de un pozo que evite tener un *colector en punta*, sin su extremo final registrable y con la incidencia marcada.



Derrumbamiento en el tramo P17.12-Desconocido

- Respecto de los colectores P8.4-P8.3 y R3_P3.1-1-P3.1 Canal de Isabel II Gestión señalaba en el informe de fecha 2/9/2013 que los tubulares que componían estos tramos de colector se encontraban deformados solicitando la ejecución de manga parcial autoportante y la sustitución del tubular, respectivamente.

  La documentación recibida refleja, en el cuadro adjunto, la instalación de mangas parciales de Ø 0,40 m en el tramo P8.4-P8.3 y la sustitución del tubular afectado del tramo R3_P3.1-1-P3.1-1.

  En virtud de las acciones correctoras propuestas, podrá llevarse a cabo la subsanación de las deficiencias, en los tramos P8.4-P8.3 y R3_P3.1-1-P3.1.

- En relación a los tramos P17.11A-P17.10, P15.5-P15.4, P16.5-R1_P16.5, R1_P10.5D-P10.5D, P10.5D-P10.5C y P5.2-P5.3 Canal de Isabel II Gestión señalaba que los colectores presentaban una rotura en la sección del tubular y solicitaba, en el informe de 2/9/2013, la ejecución de mangas parciales autoportantes.

  La documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe señala en el cuadro anexo remitido, como solución a las deficiencias indicadas, la instalación de mangas parciales para los tramos P17.11A-P17.10, P15.5-P15.4 y P10.5D-P10.5C. Con respecto a los tramos P16.5-R1_P16.5 y R1_P10.5D-P10.5D proponen además de mangas parciales, la ejecución de un pozo de registro según indica el cuadro remitido en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"*.

  Canal de Isabel II Gestión, una vez revisada la inspección que fue realizada en los colectores afectados así como el dosier fotográfico remitido por el Ayuntamiento de Getafe, considera adecuada la propuesta de instalación de mangas parciales en los tramos P17.11A-P17.10, P15.5-P15.4 y P10.5D-P10.5C y por tanto, podrá llevarse a cabo la disposición de las mismas.

  Respecto de la instalación de los pozos de registro en los tramos P16.5-R1_P16.5 [32,7 m] y R1_P10.5D-P10.5D [13,67 m] que señala la documentación remitida, Canal de Isabel II Gestión expone que, en virtud de las inspecciones de las que dispone, no es preciso la ejecución de pozos de registro intermedio, sino únicamente la instalación de las mangas parciales autoportantes que se requieran, tal y como se expuso en el informe de fecha 2/9/2013. En este sentido, deberá procederse a la instalación de mangas parciales autoportantes en los tramos P16.5-R1_P16.5 y R1_P10.5D-P10.5D con objeto de subsanar las roturas existentes.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 20.730, Folio 95, Sección 8, Hoja M-324909 e incorporada a, NIF A80408927. Doménico Scarlatti, 5. Centro Empresa, 12b. 28003 Madrid

Deficiencias de diseño y construcción:

- El informe emitido por Canal de Isabel II Gestión, el 2/9/2013, señalaba, en los tramos que a continuación se citan, que se había instalado un imbornal tipo rejilla conectado directamente al colector mediante un orificio vertical en el tubular sin efectuar arqueta de registro. En este sentido, esta entidad solicitaba la ejecución de una arqueta de registro donde instalar la rejilla y conectar el tubular mediante un orificio en una de las paredes verticales a la arqueta. Los tramos afectados son los siguientes:

  R1_P1.8-P1.8, R1_P1.7-P1.7, R1_P5.4-P5.4, R1_P17.3-P17.3, R2_P4.5-P4.5, R2_P5.2A-P5.2A, R1_P5.3-P5.3, R1_P19.3-P19.3, R1_P19.2-P19.2, R1_P19.1-P19.1, R1_P19.4-P19.4, R1_P5.2-P5.2.

  El cuadro adjunto remitido por el Ayuntamiento de Getafe señala en la columna denominada *"ESTADO/SOLUCIÓN"* respecto a los tramos afectados, la ejecución de pozos de registro.

  En este sentido, en el Anexo 3 del Informe sobre el estado de las redes de saneamiento en el Área Tecnológica el Sur de Getafe, remitido por el Ayuntamiento de Getafe, se incluye un detalle de *pozo con absorbedero con tubular al colector* , un detalle de *imbornal absorbedero* y un último detalle de *conexión de imbornal con colector Ø ≤ 600*.

  En virtud de lo anterior, Canal de Isabel II Gestión expone que deberá aportarse un plano de planta en el que se detalle la ubicación de los imbornales tipo rejilla [que sustituirán a los ejecutados directamente sobre el colector], así como el ramal de conexión a los pozos de registro a disponer sobre la traza del colector para efectuar la conexión de los imbornales y la ubicación de dichos pozos de registro.

  Canal de Isabel II Gestión expone que, las dimensiones interiores de la rejilla deberán ser de al menos 0,35 x 0,66 m, y la profundidad de la arqueta deberá ser superior a 0,5 m e inferior a 0,7 m. La conducción o ramal del imbornal deberá partir enrasada con la solera de la arqueta. Los morteros a emplear en la ejecución del imbornal tipo rejilla serán, en el enlucido y bruñido, mortero CS IV - W2 y para la ejecución de la fábrica de ladrillo, el mortero a emplear será el M-10.

- Con respecto a los tramos R1_P10.5C-P10.5C, P15.5-P15.4, P10.5E-P10.5A, el informe de Canal de Isabel II Gestión de 2/9/2013 señalaba que los colectores de los citados tramos presentaban juntas abiertas en las uniones de los tubulares y solicitaba la instalación de mangas parciales.

  La documentación del Ayuntamiento de Getafe señala en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* del cuadro recibido el 3/10/2014, la existencia de roturas y deformaciones en los citados tramos y la solución presentada propone la instalación de mangas parciales para los tramos R1_P10.5C-P10.5C, P15.5-P15.4 y para el tramo P10.5E-P10.5A, además, la instalación de un pozo de registro debido a una rotura localizada en el colector.

  Tras revisar las deficiencias mencionadas en la inspección anexa a la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe, Canal de Isabel II Gestión considera adecuada la propuesta de la instalación de las mangas parciales en los mencionados colectores y por tanto, podrán disponerse, en los tramos los tramos R1.P10.5C-P10.5C, P15.5-P15.4.

  Con respecto al pozo de registro a instalar en el tramo P10.5E-P10.5A, Canal de Isabel II Gestión interpreta que la propuesta viene motivada por la aparición de una nueva deficiencia puesta de manifiesto tras la limpieza del tramo. En este sentido, Canal de Isabel II Gestión solicita la remisión de inspección CCTV del tramo de colector P10.5E-P10.5A en la cual esta sociedad pueda valorar la deficiencia localizada que justifique su magnitud en correspondencia con la acción correctora propuesta.

- En relación a los pozos de registro P12.5 y P20.3 el informe de 2/9/2013 de Canal de Isabel II Gestión indicaba que no eran practicables debido a que sus tapas se encontraban selladas y solicitaba la eliminación del sellado de las mismas con objeto de ser accesibles para su inspección y mantenimiento.

  El cuadro adjunto remitido por el Ayuntamiento de Getafe señala en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* con respecto al pozo de registro P12.5 "*tapa soldada/1 mangas Ø800 mm*" y en relación a P20.3 se observa en la documentación aportada que ha sido inspeccionado y por tanto eliminado el sellado.

  Respecto de la propuesta de mangas Ø 800 mm en el pozo sellado, es preciso señalar que dada la sucinta descripción de lo que se pretende y la aparente contradicción entre la propuesta y la deficiencia existente, Canal de Isabel II Gestión solicita que se aclare la acción correctora a desarrollar y que se aporte inspección del pozo P12.5, una vez sea eliminado el sellado de la tapa.

- Respecto de las rejillas correspondientes a los imbornales B1.4A, R2_P5.4, R2_P5.3, R1_P10.5D, R1_P10.5E, R2_P1.8, R2_P1.7, R2_P19.1, R1_P17.6, R1_P2.3, R2_P19.1A, R1_P18.4, R1_P10.1A, R1_P4.1, R1_P3.3, R1_P5.2, R1_P5.2, R2_P19.4, Canal de Isabel II Gestión señalaba que se encontraban selladas solicitando la eliminación del sellado de las rejillas con objeto de ser practicables para su inspección y mantenimiento.

  Tras lo analizado en la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe, se desprende que el sellado de las rejillas será eliminado, por tanto Canal de Isabel II Gestión verificará la eliminación de dicho sellado de las rejillas afectadas una vez se notifique a esta entidad dicho extremo. Posteriormente, esta entidad inspeccionará el interior de las arquetas de imbornal, procediendo a emitir el correspondiente juicio técnico sobre las mismas.

- Canal de Isabel II Gestión señalaba en su informe de 2/9/2013 que los entronques que conectaban con el pozo de registro P11.1-1 se encontraban mal rematados.

  La documentación adjunta remitida por el Ayuntamiento de Getafe expresa en el cuadro de forma literal: "*faltan pates/3 mangas 315mm pozo pates fresado 3m*".

  A este respecto, se interpreta con lo expresado en el cuadro adjunto de la documentación remitida que la propuesta incluye el recorte de los entronques que solicitaba Canal de Isabel II Gestión así como reparaciones adicionales en el pozo de registro.

  En virtud de lo anterior, Canal de Isabel II Gestión expone que podrá procederse a ejecutar las acciones correctoras descritas anteriormente, con las consideraciones señaladas en el pozo de registro P11.1-1.

- En relación a los pozos de registro P14.1, P4.5 y P9.1-1 Canal de Isabel II Gestión solicitaba el enlucido y bruñido de los mismos en su parte superior.

  Una vez analizada la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe, es preciso indicar que el cuadro adjunto, no expresa acción correctora a ejecutar para la subsanación de las deficiencias notificadas por Canal de Isabel II Gestión.

  En este sentido, Canal de Isabel II Gestión reitera el enlucido y bruñido de los citados pozos de registro debiendo ser enfoscados con mortero M-10 en el paramento interior y bruñidos mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro.

- El informe de Canal de Isabel II Gestión señalaba que los pozos de registro P1.1, P13.5, P8.3, P9.1, P4.1-1 y P3.4-1 carecían de tapa de registro y solicitaba la instalación de las mismas.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 25.732, Folio 86, Sección 8, Hoja M-454859 e Inscripción 1ª. NIF A82468807. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125. 28002 Madrid

Canal de Isabel II Gestión interpreta, conforme al cuadro remitido el 3/10/2014 que las tapas serán instaladas, lo cual será verificado por esta entidad una vez que el Ayuntamiento de Getafe notifique la subsanación de la totalidad de las deficiencias.

- En relación a los pozos de registro P16.5, P1.5-1 y P1.2 Canal de Isabel II Gestión indicaba que carecían de pates y solicitaba, en su informe de 2/9/2013, la instalación de pates de bajada para permitir el acceso a los mismos.

  En la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe y recibida el 3/10/2014, el cuadro adjunto propone la reparación que fue solicitada e instalará pates de acceso en los pozos de registro tal y como requería Canal de Isabel II Gestión. En este sentido, es preciso indicar que, en virtud de la acción correctora propuesta, podrá llevarse a cabo la subsanación de la deficiencia indicada.

- El informe de Canal de Isabel II Gestión de 2/9/2013 señalaba que los pozos de registro P19.1-1, P0.1, P11.3, P3.2A, P.0, P0.2 no se habían localizado o encontraban ocultos. El informe solicitaba respecto de los mismos, la ejecución de un pozo de registro normalizado que permitiera el acceso a la red de alcantarillado.

  La documentación recibida el 3/10/2014 indica en la columna *"ESTADO/SOLUCIÓN"* del cuadro remitido, la ejecución de pozos de registro. En este sentido, podrá llevarse a cabo la ejecución de los pozos P19.1-1, P0.1, P11.3, P3.2A, P.0, P0.2, tal y como ha sido propuesto.

- En relación al tramo P19.1-P19.1-1 el informe de Canal de Isabel II Gestión indicaba que el tramo, además de presentar sedimentos en su interior, estaba formado por tubulares de distintos materiales sin realizar un pozo de registro intermedio en el cambio de material localizado. Canal de Isabel II Gestión solicitaba la ejecución de un pozo de registro intermedio o bien, uniformizar los materiales del colector correspondiente a dicho tramo P19.1-P19.1-1.

  El cuadro anexo a la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe propone la sustitución del tramo afectado. En este sentido, Canal de Isabel II Gestión expone que podrá llevarse a cabo la sustitución del tramo P19.1-P19.1-1.

- Respecto al tramo P17.2-P17.1 Canal de Isabel II Gestión indicaba en su informe de 2/9/2013 que en este colector existía una conexión de acometida realizada directamente a la red de alcantarillado sin el empleo de un pozo de registro.

  La documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe el 3/10/2014 propone la ejecución de un pozo de registro con objeto de alojar la citada acometida. En este sentido, en virtud de la acción correctora propuesta, podrá procederse a ejecutar el pozo de registro, conforme al detalle *pozo de registro para alcantarillado tubular*, expuesto en el Anexo 3 de la última documentación aportada por el Ayuntamiento de Getafe.

- El informe de 2/9/2013 de Canal de Isabel II Gestión señalaba que las juntas de asiento de los cercos de los pozos de registro se encontraban sueltas y requería la instalación de las mismas en los pozos de registro P13.5 y P15.3. En línea con lo expresado por Canal de Isabel II Gestión, la documentación remitida por el Ayuntamiento de Getafe propone la colocación de las juntas del cerco de los pozos. En este sentido, esta entidad indica que podrá procederse a disponer dichas juntas en los pozos P13.5 y P15.3.

Canal de Isabel II gestión

CONCLUSIONES

En relación a lo anteriormente indicado, Canal de Isabel II Gestión expone que podrá procederse a la reparación de los tramos en los que este informe manifiesta explícitamente su conformidad sobre las propuestas de acciones correctoras.

En virtud de lo anterior, Canal de Isabel II Gestión ordenará inspección de la red de alcantarillado con objeto de realizar las correspondientes verificaciones sobre las subsanaciones mencionadas según los requerimientos expresados en el presente informe, una vez el Ayuntamiento de Getafe notifique a esta sociedad la ejecución de la totalidad de las mismas.

Canal de Isabel II Gestión indica que la Dirección Facultativa de las obras, deberá asegurarse de la validez de la instalación de las mangas parciales a ejecutar para asegurar la estanquidad de los colectores así como de las mangas parciales autoportantes. En este sentido, es preciso indicar que, respecto a las deficiencias relacionadas con la detección de roturas y/o deformaciones en las cuales, la documentación remitida haya propuesto la instalación de mangas parciales, las mismas deberán tener carácter autoportante.

Respecto de los tramos cuya acción correctora sea la sustitución de tramos de tubular, esta entidad expone, que deberá disponerse tubulares de PVC-U de estructurado con rigidez circunferencial SN mínimo 8 kN/m^2, en función de las acciones a las cuales estén sometidos a lo largo de su vida útil.

En caso de optar por disponer colectores de hormigón armado, deberá justificarse su clase resistente en función de las cargas que vaya a soportar a lo largo de su vida útil; estos tubos deberán ser de cemento sulforresistente, según la EHE.

Deberá remitirse a esta entidad la documentación que se cita a continuación, con objeto de que Canal de Isabel II Gestión pueda emitir juicio técnico:

- Justificación de la necesidad de ejecutar dos pozos de registro en el tramo P19.1-1-O.F.1.
- Información videográfica de los tramos S5.1-S6.1; S2.7-S2.8; S2.8-S2.9; S2.10-S2.11; S2.11-S2.12; S2.12-S2.13, S2.15-S2.16 y S2.18-S2.19, S2.14-S2.15 y S2.17-S2.18, P17.6-R1_P17.6, P10E-P10.5A con objeto de que esta entidad pueda valorar las nuevas deficiencias y sus respectivas acciones correctoras señaladas en la última documentación aportada por el Ayuntamiento de Getafe.
- Definir adecuadamente la propuesta de subsanación de los tramos P20.3-P20.2 y P20.2-P20, justificando la misma; en caso de que finalmente se justificase como necesario ejecutar los pozos indicados deberá reflejarse estos en plano de planta indicando sus posiciones respectos de los pozos existentes.
- Definir la acción correctora a desarrollar en el pozo P12.5 y que se aporte inspección del interior del mismo, una vez sea eliminado el sellado de la tapa.
- Propuesta de acciones correctoras a desarrollar [si tras la inspección se apreciara deficiencias ocultas bajo los sedimentos], una vez se efectúe la limpieza de los tramos P3.1-1-P3.3 y P17.6-R1_P17.6 y posterior inspección del interior de los mismos.
- Nuevos planos de planta de la red ejecutada en los que queden detallados los siguientes elementos:
    - Los pozos de registro propuestos sobre la traza de los tramos R1_P17.3-P17.3, R2_P10.1C-P10.1C, R1_P1.5-1-P1.5-1, R1_P19.3-P19.3, R1_P19.2-P19.2, R1_P19.1-P19.1, R1_P01-P01, P10.5E-P10.5A, P5.2-P5.3, P1.7-P1.6, P10.1A-R1_P10.1A, P19.2-P19.3, P17.9-P17.3, P19.1-1-O.F.1, acotando la distancia intertramo, dado que la propuesta aportada no viene suficientemente definida ni detallada. Así mismo, deberá aportarse un detalle de dichos pozos, con objeto de que esta sociedad pueda valorar la solución propuesta.
    - El pozo de registro final del tramo P17.12-Desconocido, así como su conectividad, si la hubiere. En caso de que no existiese pozo de registro final aguas arriba del tramo, deberá procederse a la ejecución de un pozo que evite tener un colector *en punta*.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.732, Folio 95, Sección 8, Hoja M-524059 e Inscripción 1ª. NIF A80480507. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

Canal de Isabel II gestión

- Los imbornales tipo rejilla que sustituirán a los ejecutados directamente sobre el colector, así como el ramal de conexión a los pozos de registro a disponer sobre la traza del colector para efectuar la conexión de los imbornales y la ubicación de dichos pozos de registro a ejecutar con objeto de reubicar las rejillas efectuadas directamente sobre la traza de los colectores R1_P1.8-P1.8, R1_P1.7-P1.7, R1_P5.4-P5.4, R1_P17.3-P17.3, R2_P4.5-P4.5, R2_P5.2A-P5.2A, R1_P5.3-P5.3, R1_P19.3-P19.3, R1_P19.2-P19.2, R1_P19.1-P19.1, R1_P19.4-P19.4, R1_P5.2-P5.2.
- Deberá enlucirse y bruñirse el fuste de los pozos de registro P14.1, P4.5 y P9.1-1, conforme a las indicaciones descritas en el cuerpo del informe.

Canal de Isabel II Gestión expone que, existen ciertas acciones correctoras, propuestas por el promotor, que no se consideran adecuadas y por tanto, tendrán que tenerse en cuenta las modificaciones o consideraciones adicionales que a continuación se detallan. En este sentido, Canal de Isabel II Gestión indica que el promotor de las obras deberá desarrollar las acciones correctoras que a continuación se detallan:

- Sustitución del tubular, P14.1-P14.2, dado que el tramo, de una longitud de 13,6 m, no precisa la necesidad de disponer otro pozo intermedio.
- Sustitución de los tramos que presentan roturas en el colector R2_P3.1-1-P3.1-1 eliminando la arqueta oculta. Los nuevos colectores a instalar, deberán ser del mismo diámetro que los colectores existentes en el tramo [Ø 315 mm].
- Sustitución de los segmentos de colector que presentan roturas localizadas, en los tramos P15.5-R1_P15.5, y P4.5-P4.5-1.
- Instalación, únicamente, de mangas parciales autoportantes en los tramos P16.5-R1_P16.5 y R1_P10.5D-P10.5D con objeto de subsanar las roturas existentes.

Canal de Isabel II Gestión se encuentra a la espera de la documentación complementaria descrita en el presente informe así como de la notificación por parte del Ayuntamiento de Getafe, de la ejecución de las acciones correctoras en aquellos tramos que así se ha especificado en este informe.

Lo que se comunica a los efectos oportunos.

Atentamente,

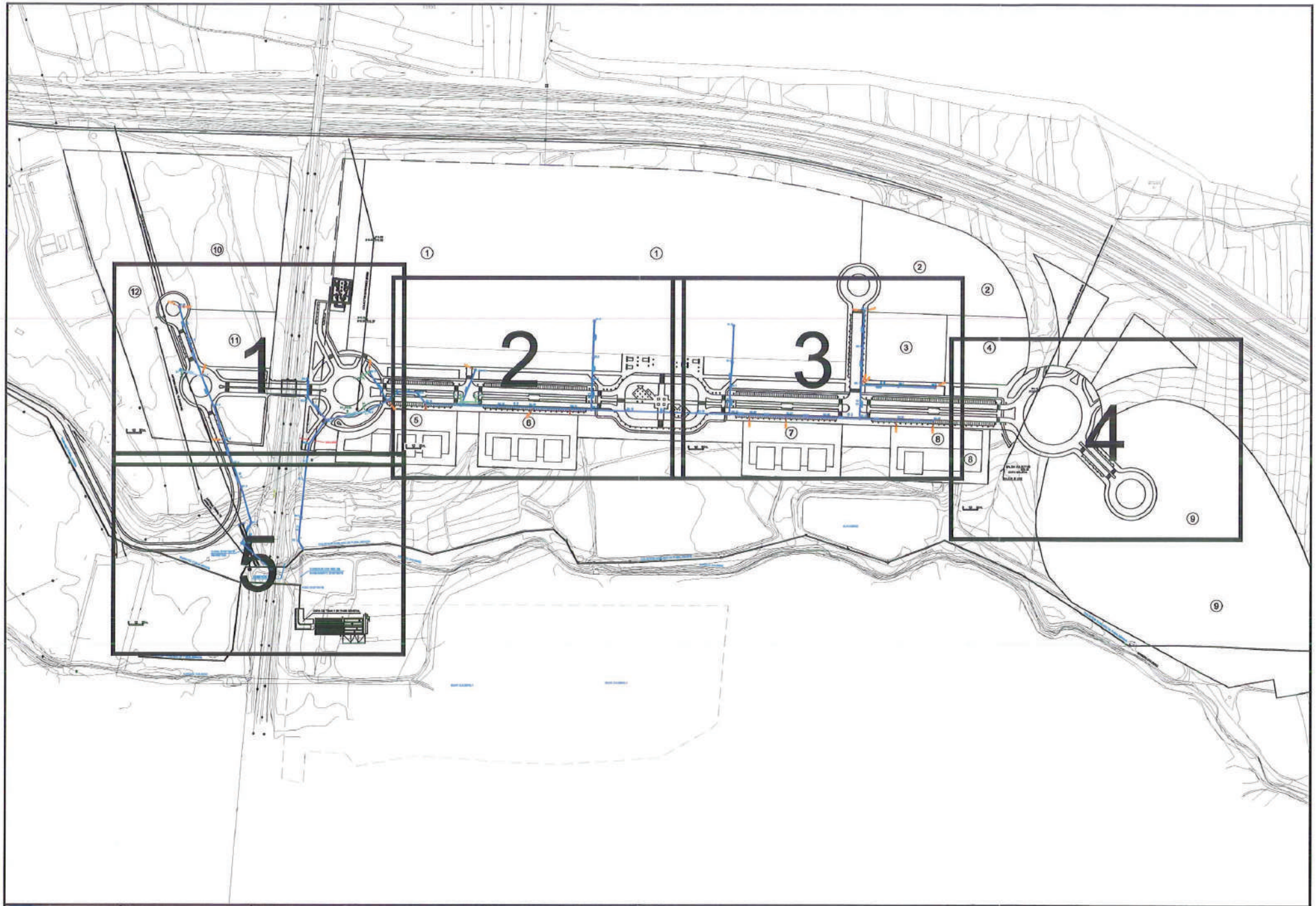
Carlos A. Contreras Martín
Coordinador de Autorizaciones Técnicas

Francisco Javier Pascual Sanz
Jefe de Área Construcción Redes de Saneamiento

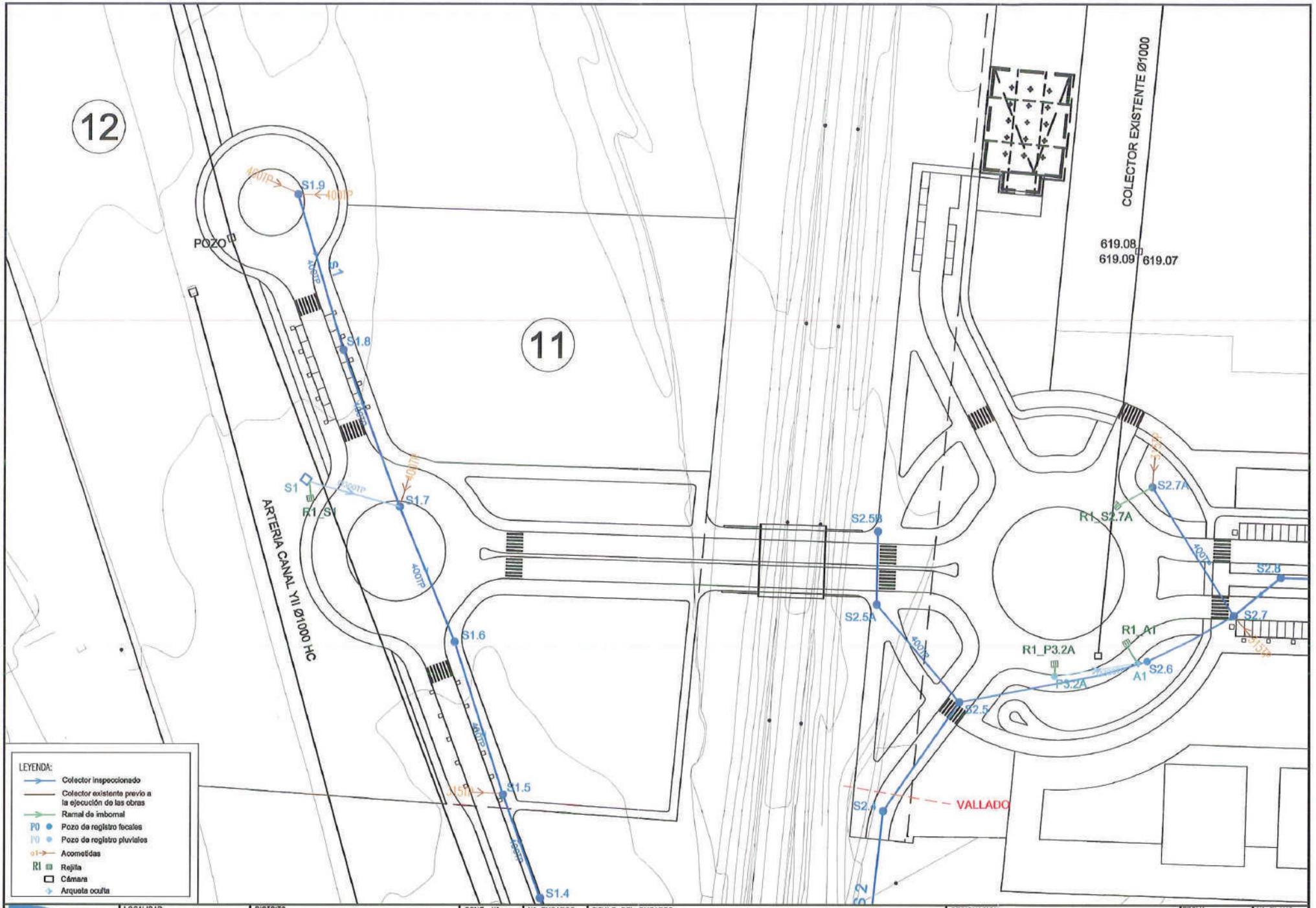
Canal de Isabel II gestión

ANEJO I: Planos.

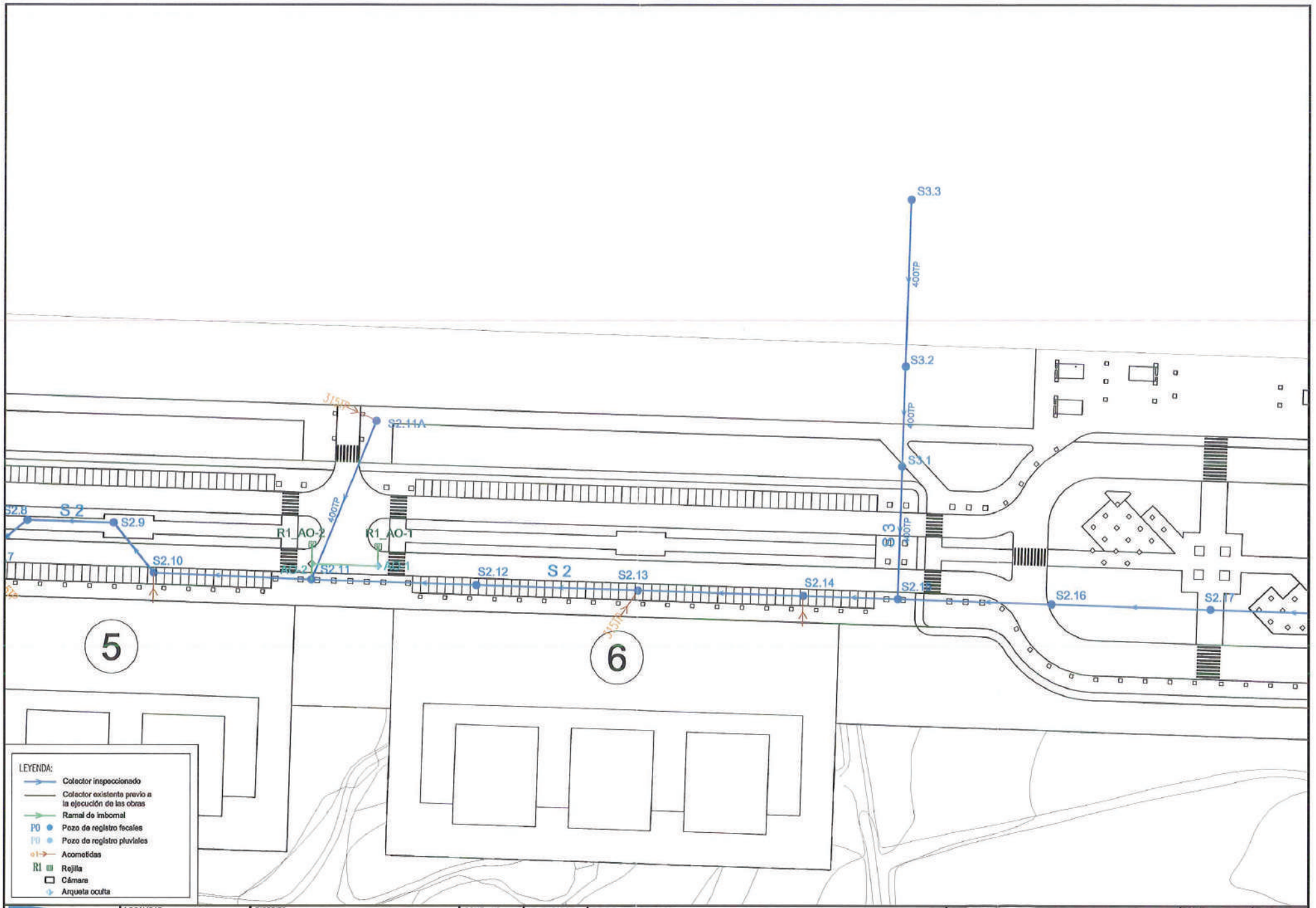
1. Planos de planta de la red de residuales del ámbito de referencia.
2. Planos de planta de la red de pluviales del ámbito de referencia.



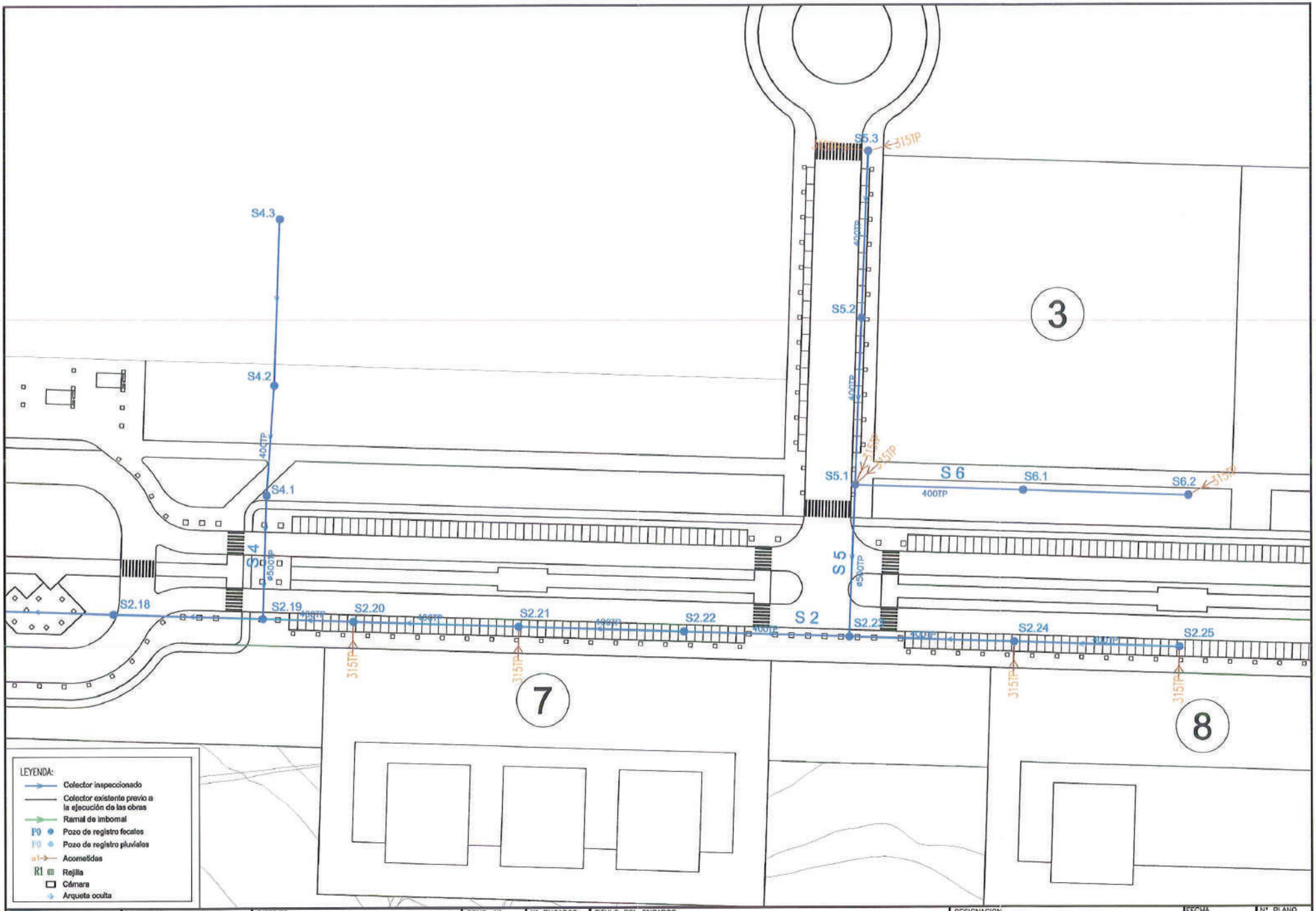
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: –	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	FECHA: DIC. 2015 ESCALA DIN A3: s/e	Nº PLANO: 0 DE 5



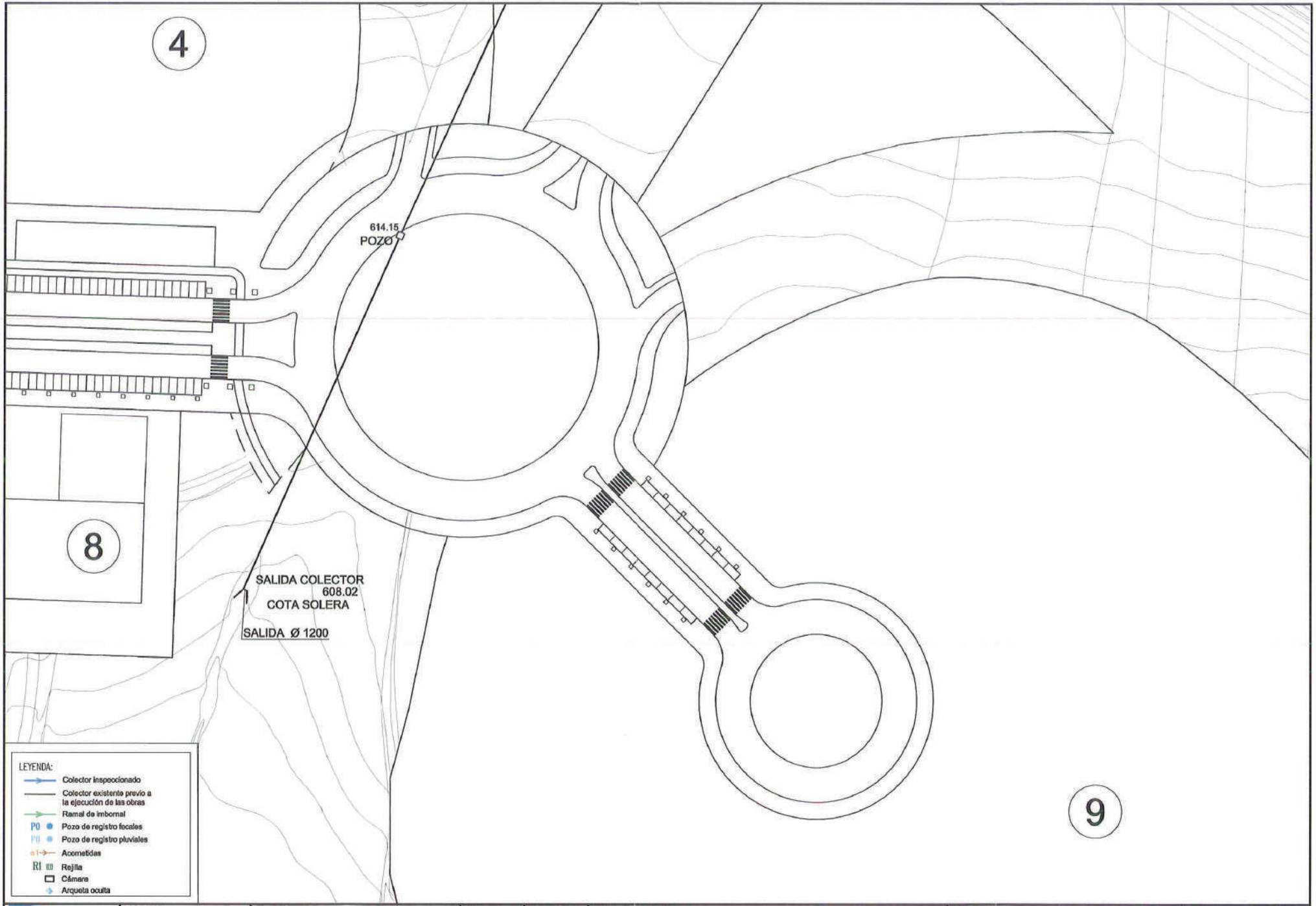
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: –	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED FECALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA: 1/1000 DIN A3	Nº PLANO: 1 DE 5



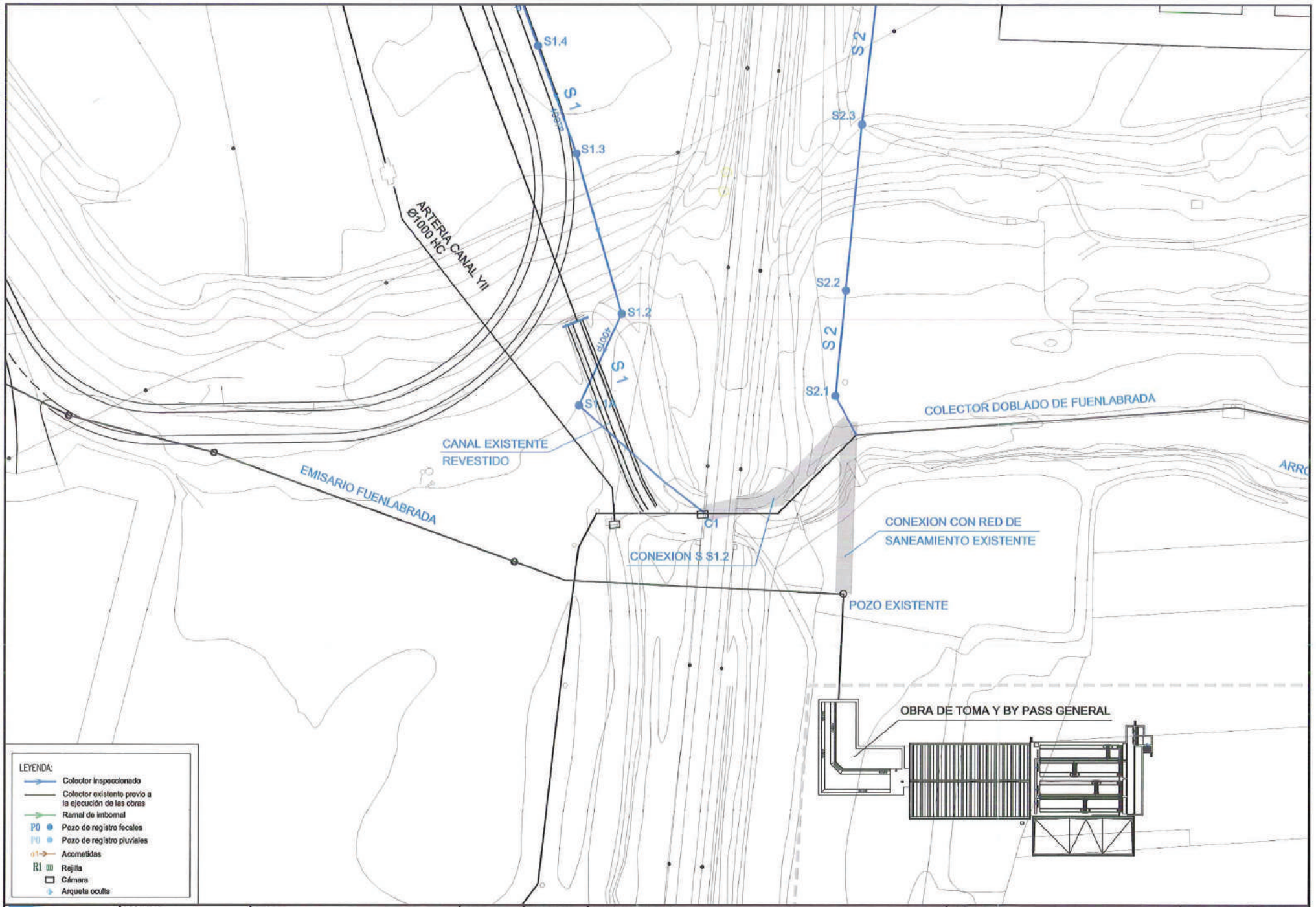
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: –	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED FECALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA DIN A3: 1/1000	Nº PLANO: 2 DE 5



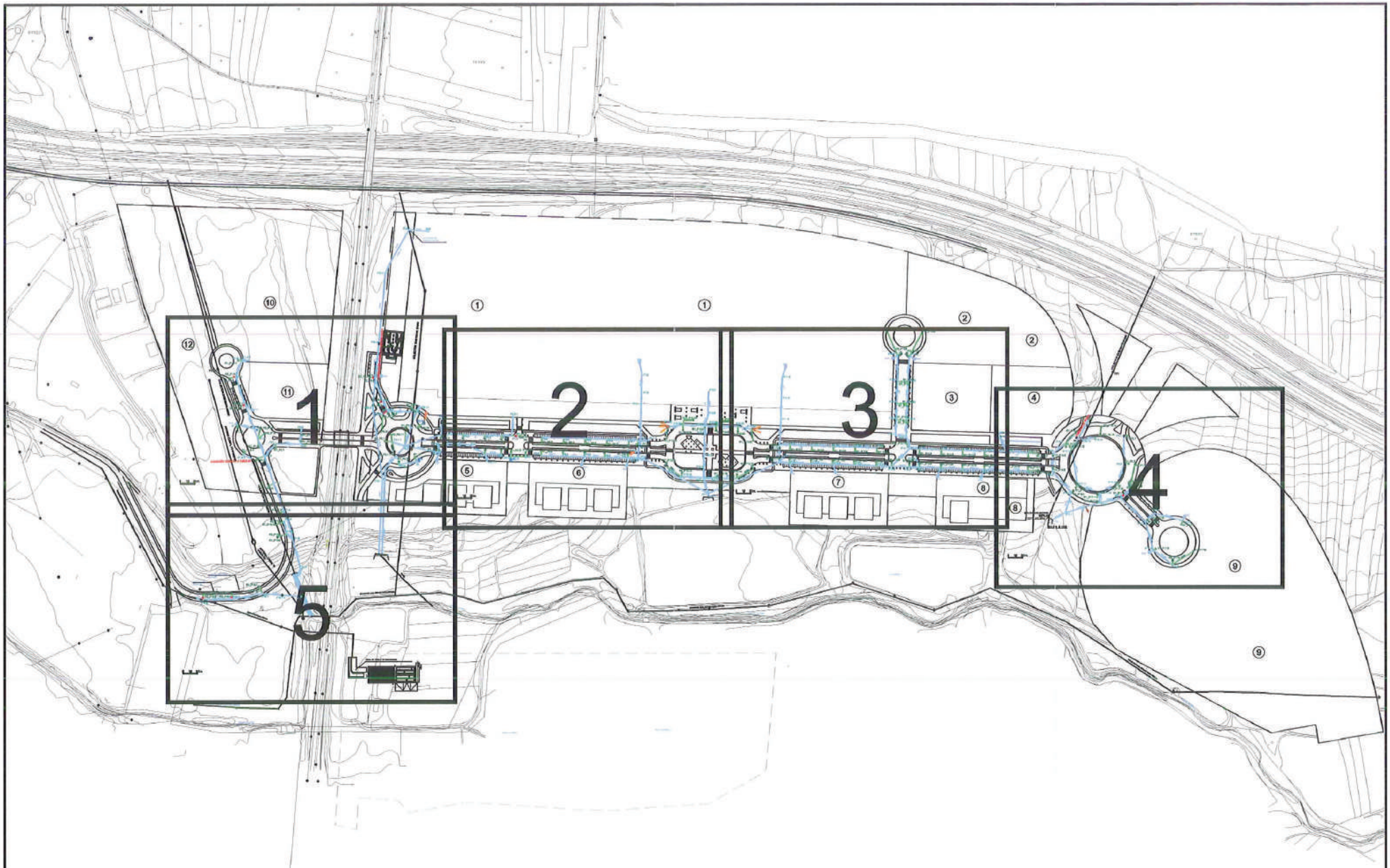
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: -	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED FECALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA: 1/1000 DIN A3	Nº PLANO: 3 DE 5



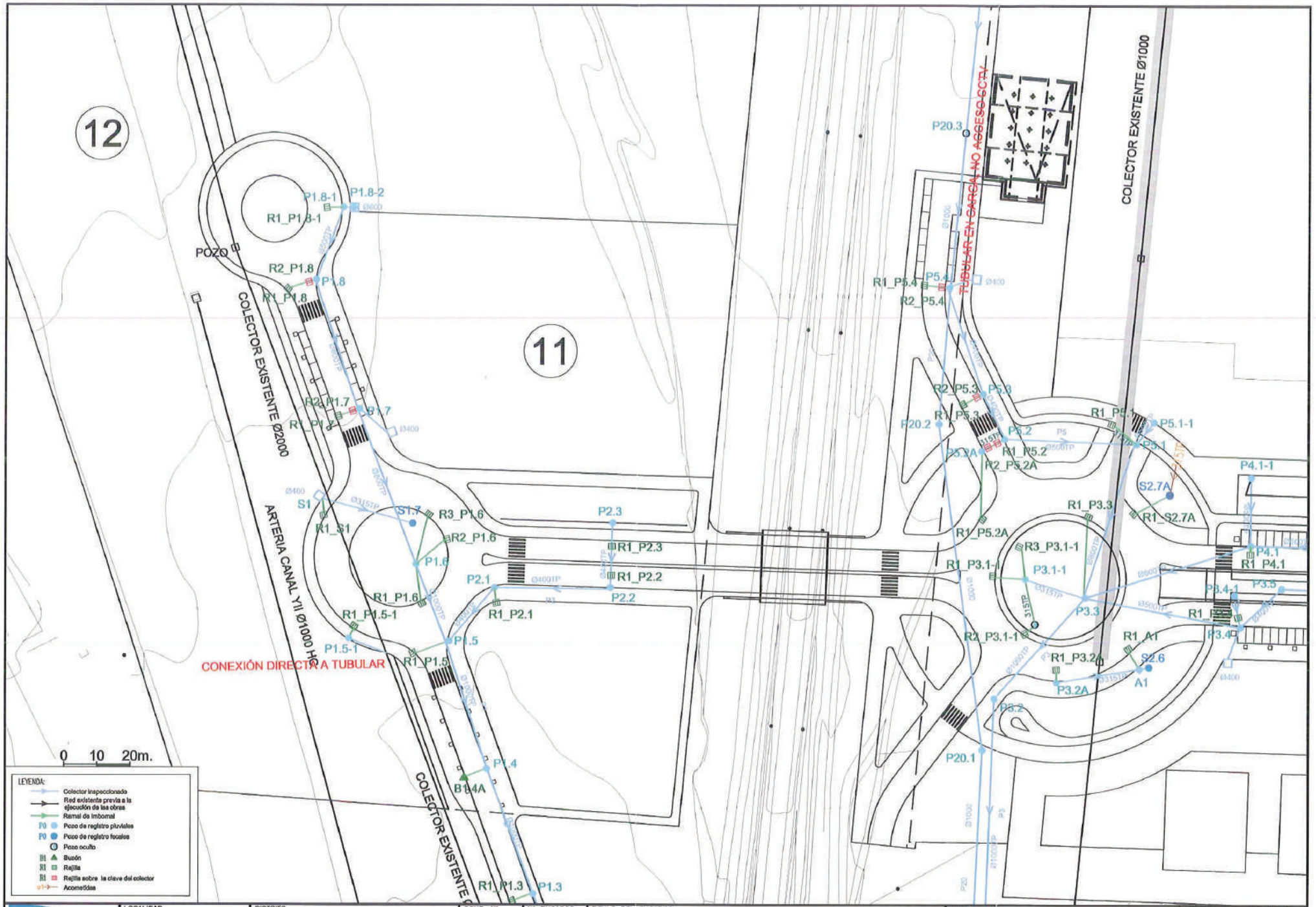
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACIÓN: PLANO DE INSPECCIÓN. RED FECALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA: 1/1000 DIN A3	Nº PLANO: 4 DE 5



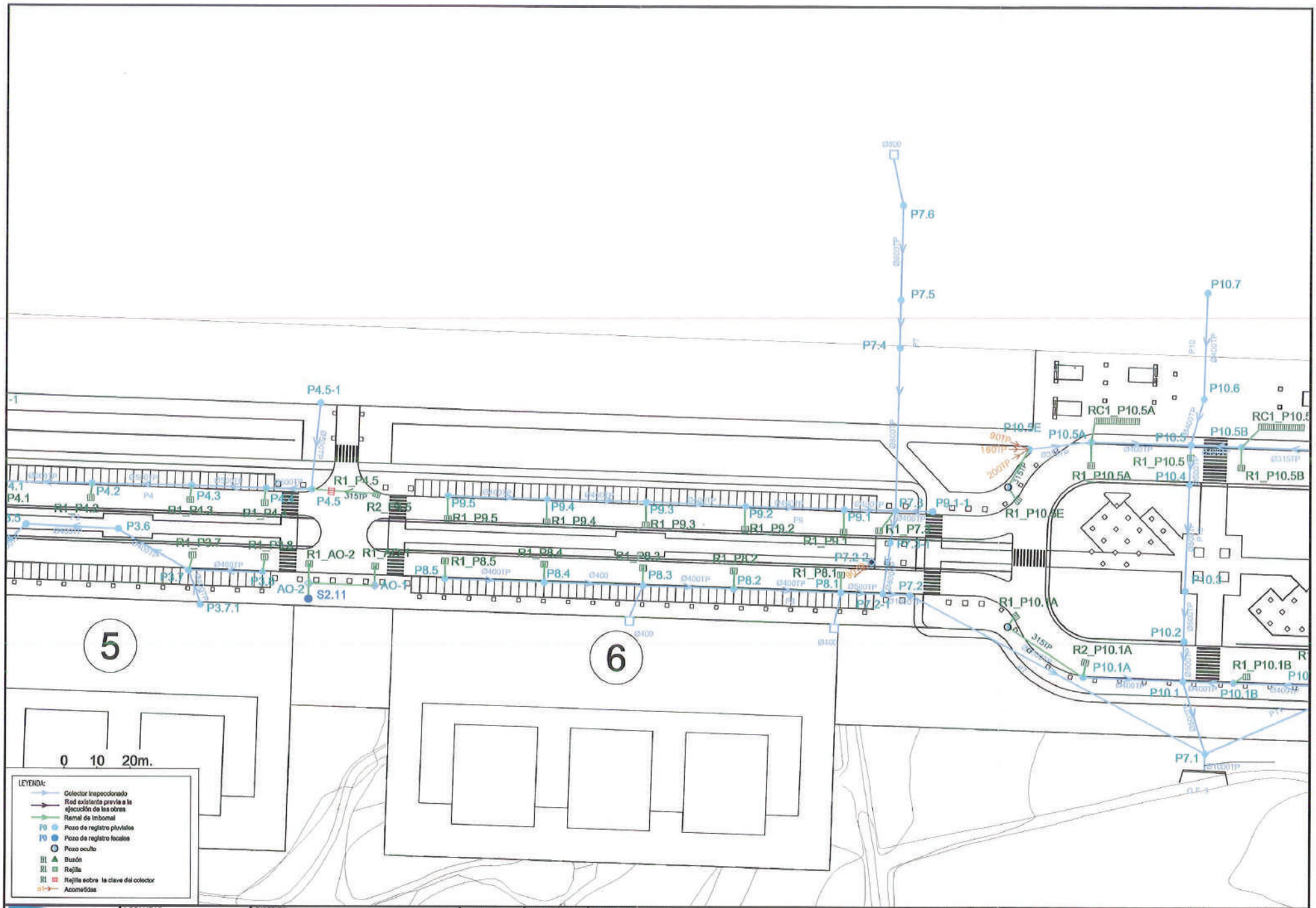
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED FECALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA: 1/1000 DIN A3	Nº PLANO: 5 DE 5



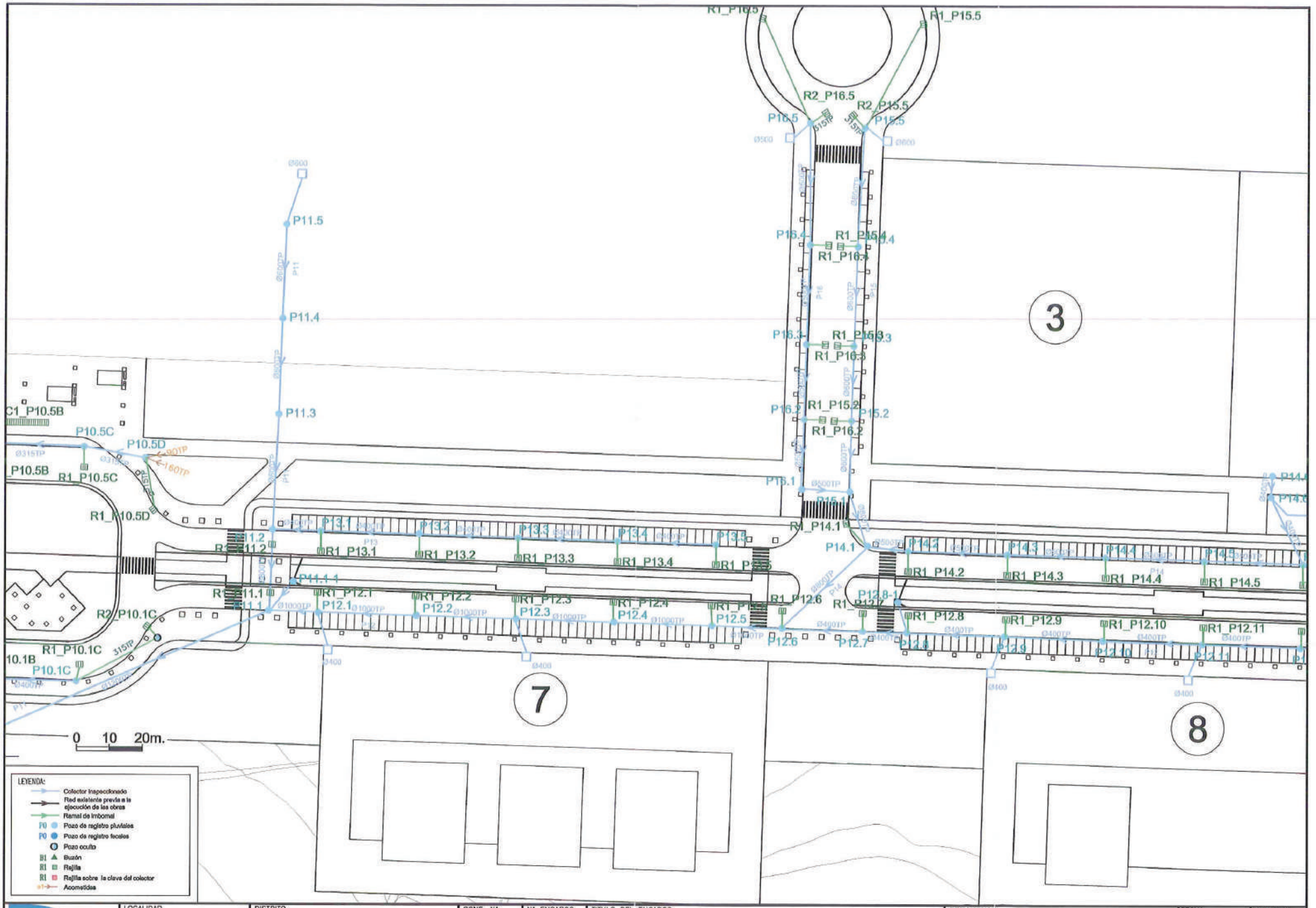
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	FECHA: DIC. 2015 / ESCALA DIN A3: s/e	Nº PLANO: 0 DE 5



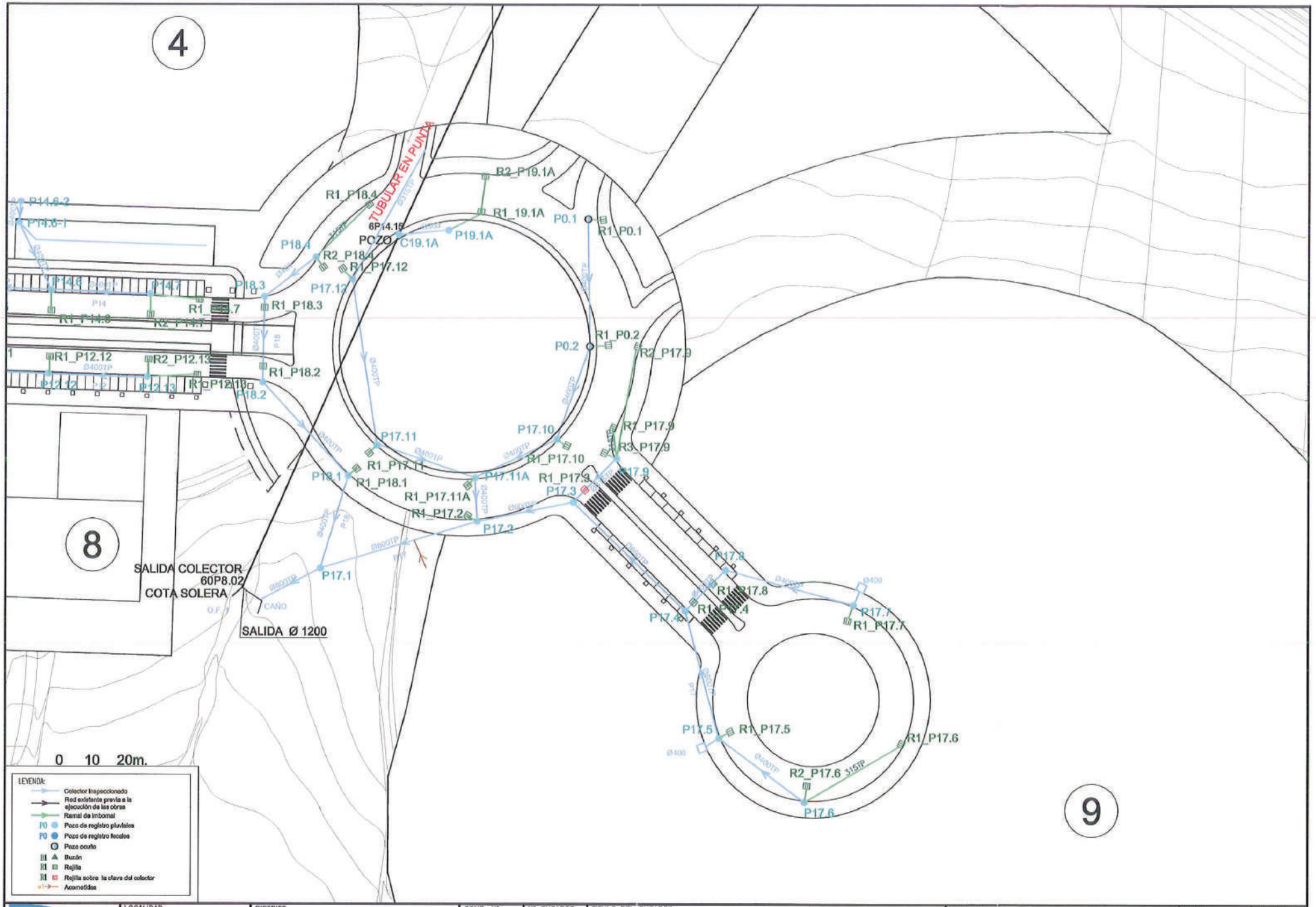
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACIÓN: PLANO DE INSPECCIÓN. RED PLUVIALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA: 1/1500 DIN A3	Nº PLANO: 1 DE 5



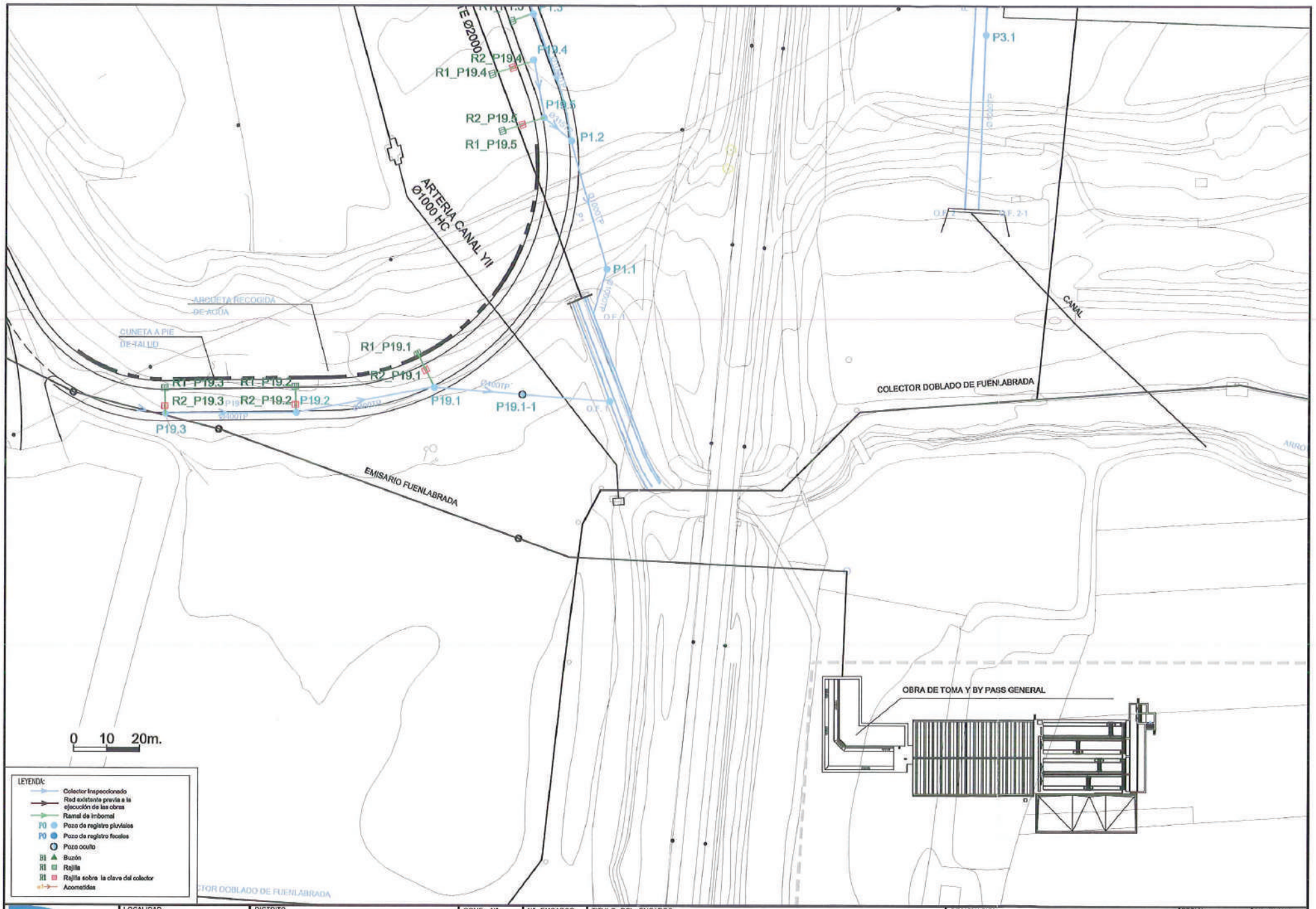
Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED PLUVIALES	FECHA: DIC. 2015 / ESCALA DIN A3: 1/1000	Nº PLANO: 2 DE 5



Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED PLUVIALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA DIN A3: 1/1000	Nº PLANO: 3 DE 5

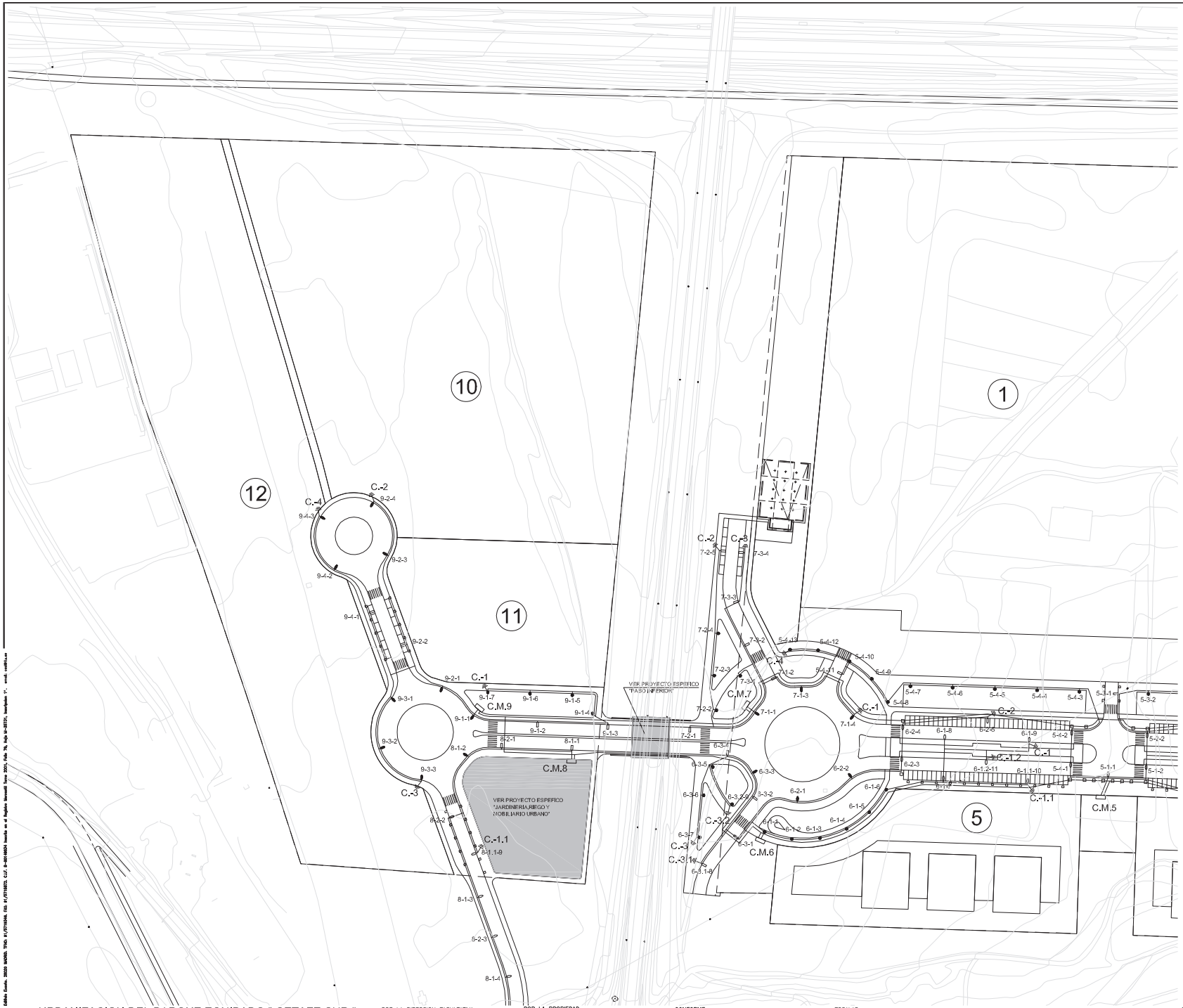


Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED PLUVIALES	FECHA: DIC. 2015 / ESCALA: 1/1000 DIN A3	Nº PLANO: 4 DE 5



Hispanagua Dpto. Asist. Técnicas	LOCALIDAD: GETAFE	DISTRITO: -	CONF. Nº: 10PF	Nº ENCARGO: 673-3	TITULO DEL ENCARGO: URBANIZACIÓN DEL PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR	DESIGNACION: PLANO DE INSPECCIÓN. RED PLUVIALES	FECHA: DIC. 2015 ESCALA: 1/1000 DIN A3	Nº PLANO: 5 DE 5

ANEJO Nº 3.- PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES



LIMITE DE ACTUACION

CONDUCTOR DE COBRE RV-0,6/1KV. DE SECCION INDICADA EN LOS ESQUEMAS UNIFILARES

CABLE DE SEÑAL DE 2x2,5mm² DE SECCION

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA

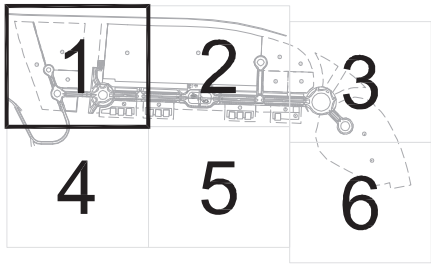
LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/6° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA

CENTRO DE MANDO PROYECTADO

TOMA DE TIERRA

N° CENTRO DE MANDO
1-2-5
N° LUMINARIA
N° CIRCUITO



PROYECTO ESPECIFICO
A.P.
ALUMBRADO PUBLICO

PLANO N°
2

URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
PABLO SAENZ LOPEZ

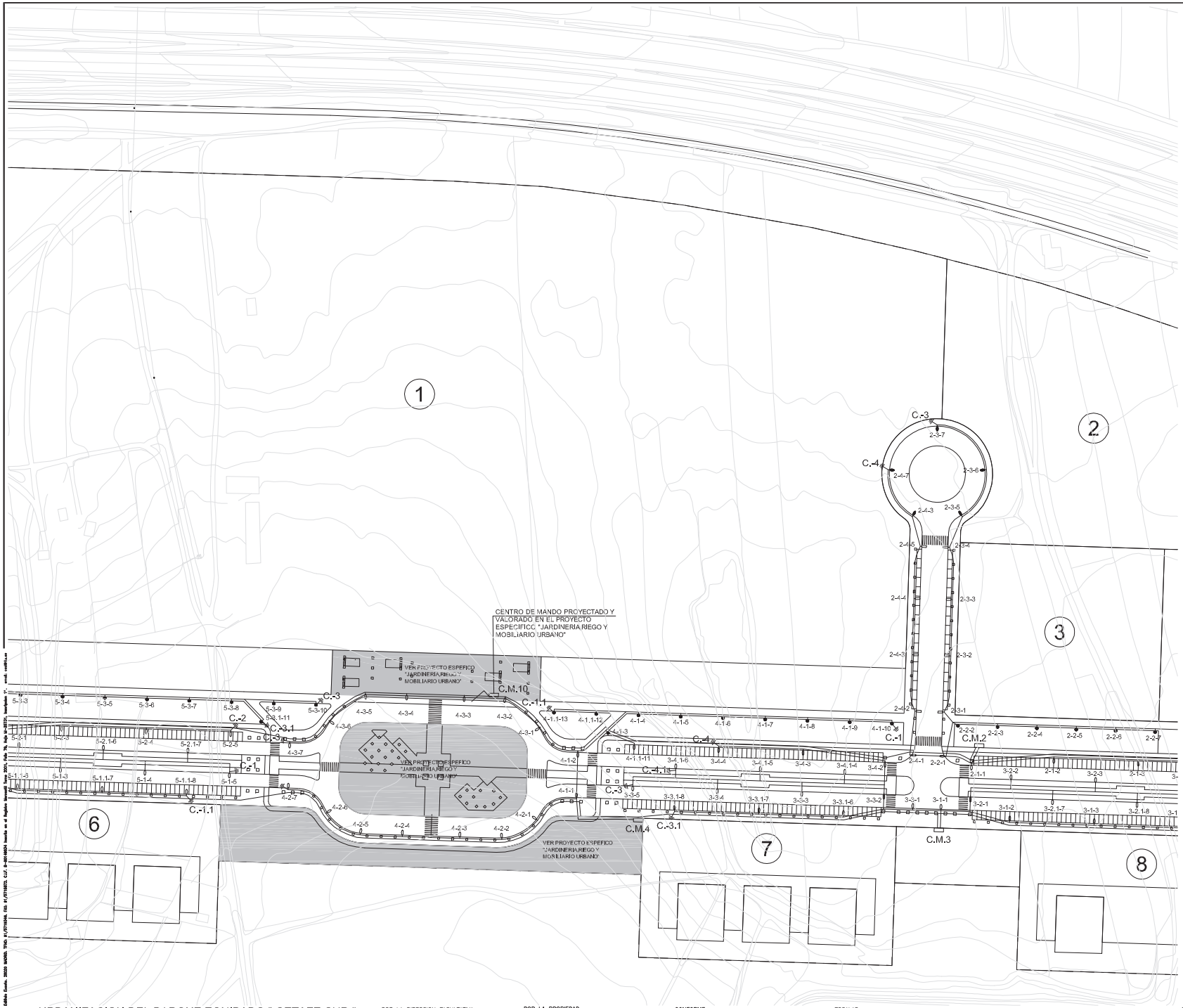
ESCALAS
1/1.000
DIN A–1 ORIGINALES
0 10 20 30 40 50 m.
GRAFICAS

DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

DESIGNACION
PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION DE LUMINARIAS Y CIRCUITOS

FECHA
JULIO 2004
HOJA
1 DE 4

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.



LIMITE DE ACTUACION

CONDUCTOR DE COBRE RV-0,6/1KV. DE SECCION INDICADA EN LOS ESQUEMAS UNIFILARES

CABLE DE SEÑAL DE 2x2,5mm² DE SECCION

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA

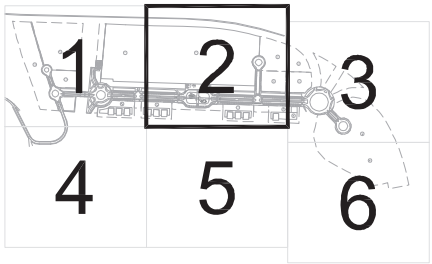
LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/6° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA

CENTRO DE MANDO PROYECTADO

TOMA DE TIERRA

1-2-5
N° CENTRO DE MANDO
N° LUMINARIA
N° CIRCUITO



PROYECTO ESPECIFICO
A.P.
ALUMBRADO PUBLICO

PLANO N°
2

URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
PABLO SAENZ LOPEZ

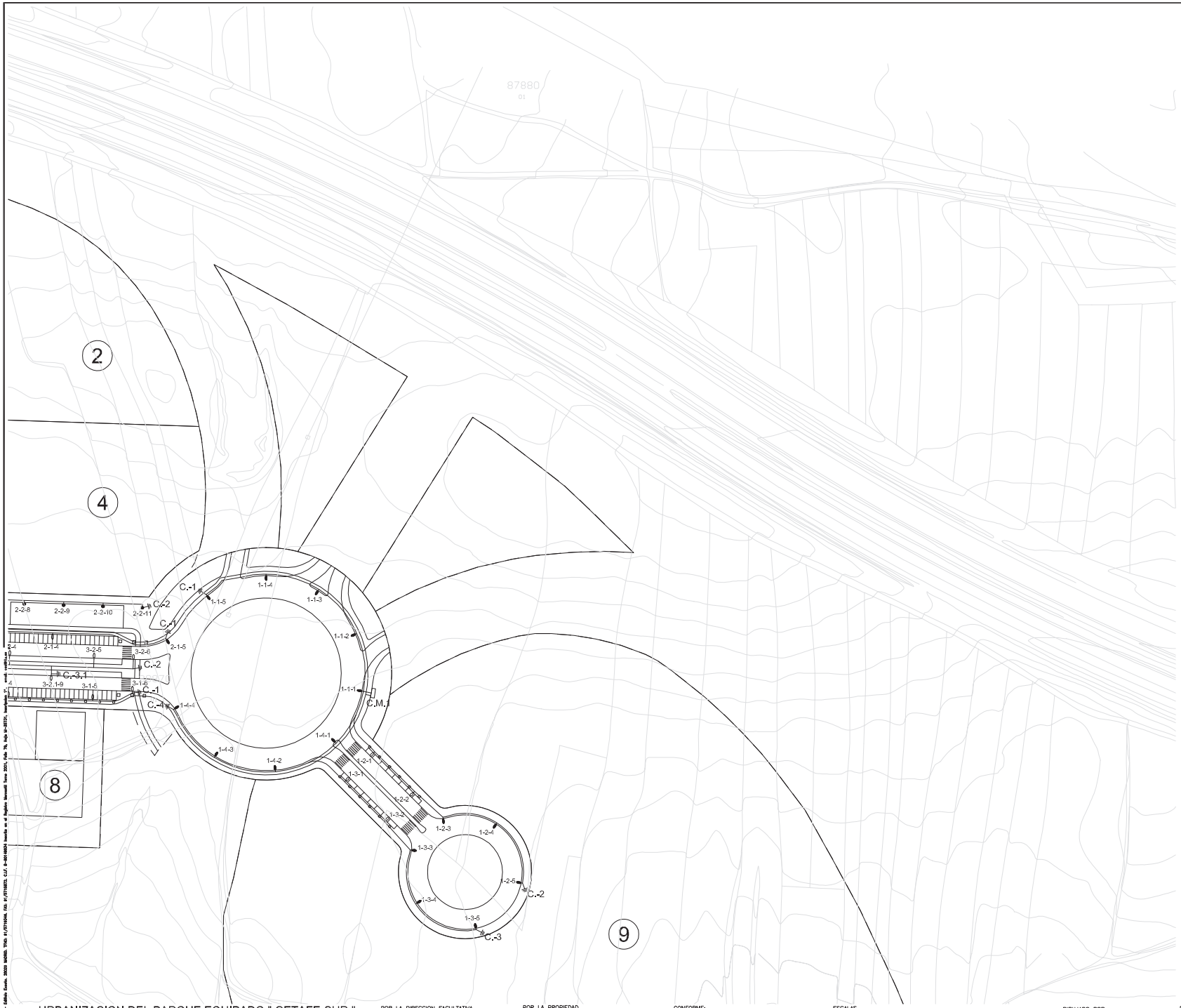
ESCALAS
1/1.000
DIN A—1 ORIGINALES
GRAFICAS
0 10 20 30 40 50 m.

DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

DESIGNACION
PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION DE LUMINARIAS Y CIRCUITOS

FECHA
JULIO 2004
HOJA
2 DE 4

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.



LIMITE DE ACTUACION

CONDUCTOR DE COBRE RV-0,6/1KV. DE SECCION INDICADA EN LOS ESQUEMAS UNIFILARES

CABLE DE SEÑAL DE 2x2,5mm² DE SECCION

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA

LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/6° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA

CENTRO DE MANDO PROYECTADO

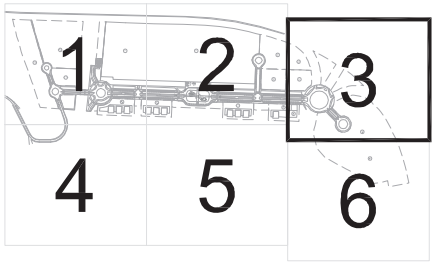
TOMA DE TIERRA

1-2-5

N° CENTRO DE MANDO

N° LUMINARIA

N° CIRCUITO



URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA

TT&U

FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD

GETMADRID

JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME: EL CONTRATISTA

DRAGADOS

PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS

1/1.000

DIN A—1 ORIGINALES

0 10 20 30 40 50 m.

GRAFICAS

DIBUJADO POR

DRAGADOS

COMPROBADO POR

FRANCISCO J. CAMPOS LEON

PROYECTO ESPECIFICO

A.P.

ALUMBRADO PUBLICO

PLANO N°

2

DESIGNACION

PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION DE LUMINARIAS Y CIRCUITOS

FECHA

JULIO 2004

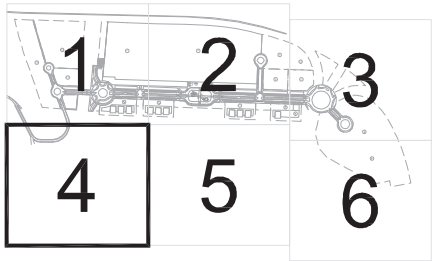
HOJA

3 DE 4

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.

- LIMITE DE ACTUACION
- CONDUCTOR DE COBRE RV-0,6/1KV. DE SECCION INDICADA EN LOS ESQUEMAS UNIFILARES
- CABLE DE SEÑAL DE 2x2,5mm² DE SECCION
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8°CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/6° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA
- CENTRO DE MANDO PROYECTADO
- TOMA DE TIERRA

1-2-5
- N° CENTRO DE MANDO
- N° LUMINARIA
- N° CIRCUITO



PROYECTO ESPECIFICO
A.P.
ALUMBRADO PUBLICO

PLANO N°
2

URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
TT&U
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
GETMADRID
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DRAGADOS
PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS
1/1.000
DIN A-1 ORIGINALES
0 10 20 30 40 50 m.
GRAFICAS

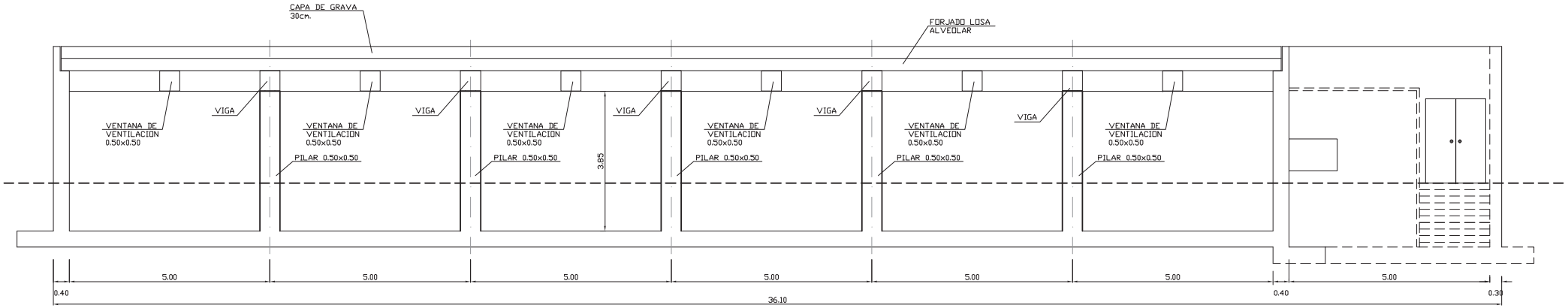
DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

DESIGNACION
PLANTA GENERAL DE IMPLANTACION DE LUMINARIAS Y CIRCUITOS

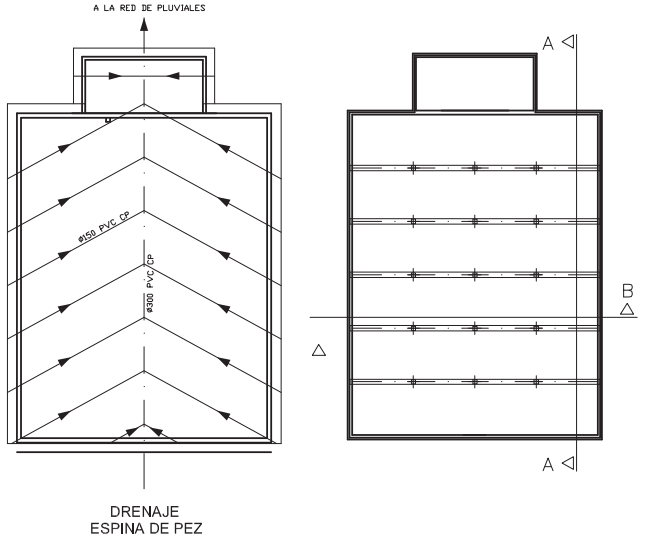
FECHA
JULIO 2004
HOJA
4 DE 4

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.

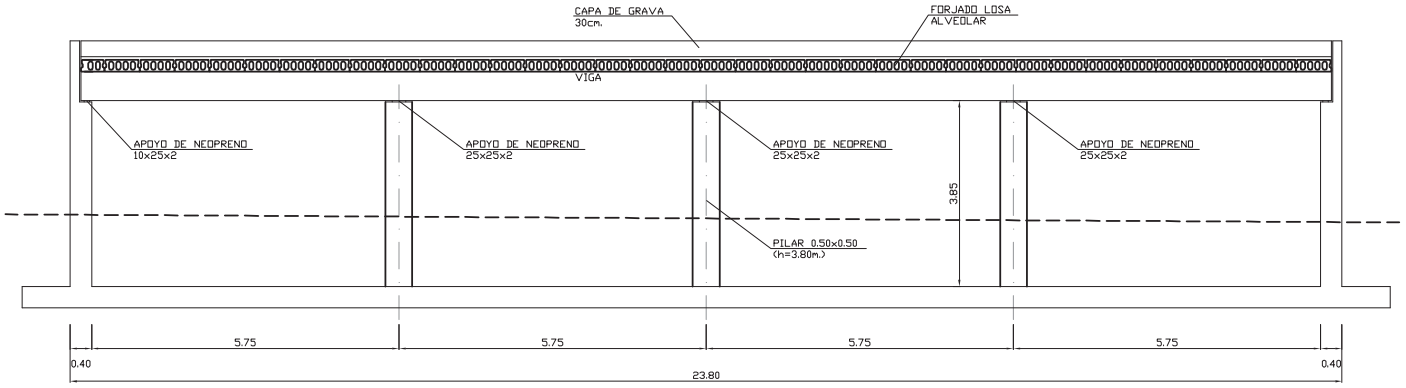
C/ ESTANISLAO PRIDA, 12 - Edificio Eureka. 28033 MADRID. TFNO: 91/3719004. FAX: 91/3719372. C.I.F. B-28146824 Inscrito en el Registro Mercantil Tomo 2024, Folio 76, Hoja M-35731, Inscripcion 1ª - email: ttu@ttu.e



SECCION A-A



DRENAJE
ESPINA DE PEZ



SECCION B-B

URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS
1/50
DIN A-1 ORIGINALES
GRAFICAS 0 5 10 15 20 25 m.

DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

DESIGNACION
DEPOSITO DE RIEGO.
DETALLES

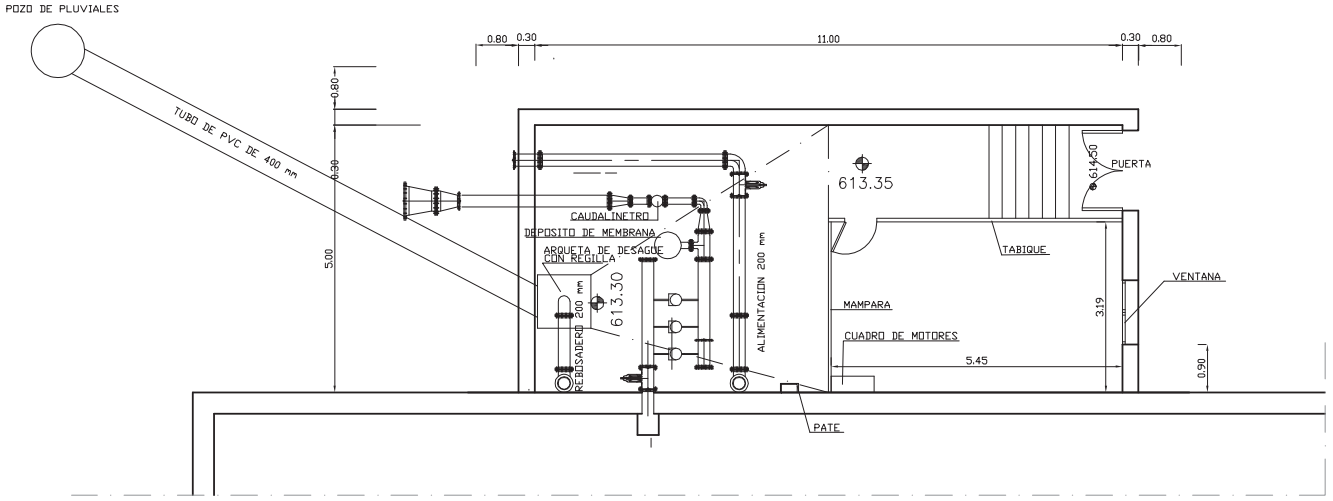
FECHA
JULIO 2004

HOJA
3 DE 5

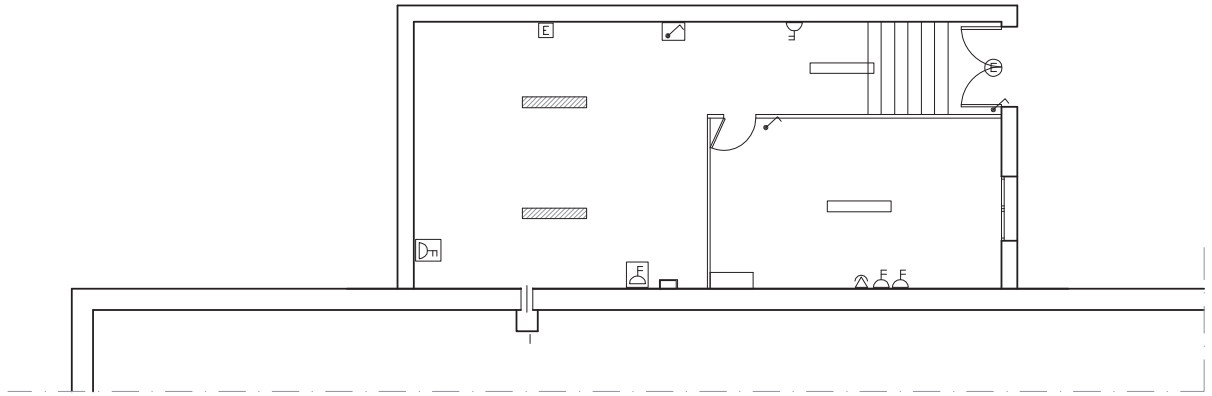
PROYECTO ESPECIFICO
JA.
JARDINERIA, RIEGO Y MOBILIARIO URBANO

PLANO Nº
11

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.



EQUIPOS HIDRAULICOS



ELECTRICIDAD

- F — BASE DE ENCHUFE II+T/16A
- F — BASE DE ENCHUFE II+T/16A ESTANCO
- TOMA DE TELEFONO
- (E) — APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION 120 LUMENES
- E — APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION 120 LUMENES ESTANCO
- INTERRUPTOR
- INTERRUPTOR ESTANCO
- PANTALLA 2x58W
- PANTALLA 2x58W ESTANCO

URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
TT&U Ltda.
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
GETMADRID
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DRAGADOS
PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS
1/50
DIN A-1 ORIGINALES
0 5 10 15 20 25 m.
GRAFICAS

DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

DESIGNACION
DEPOSITO DE RIEGO.
DETALLES

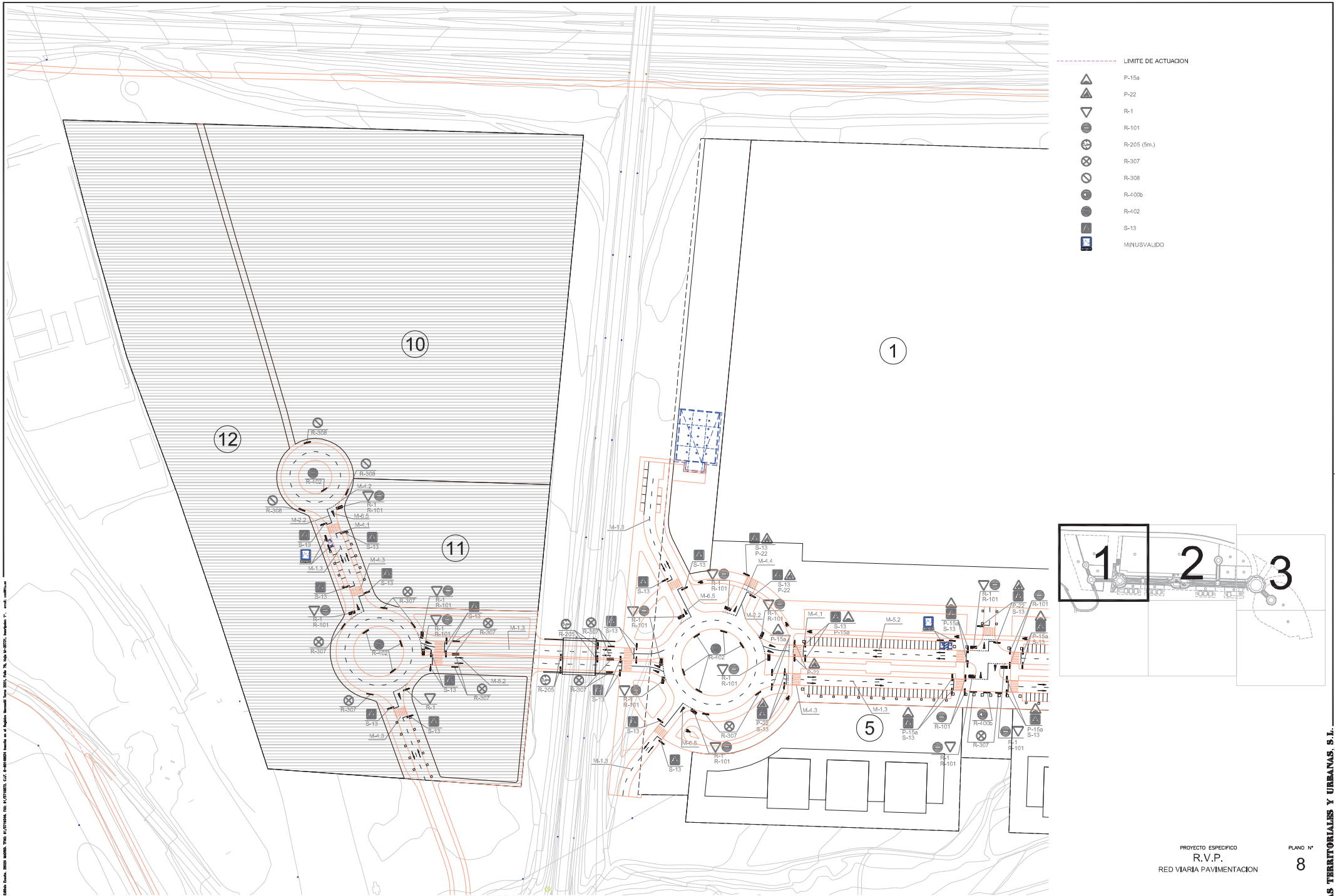
FECHA
JULIO 2004
HOJA
4 DE 5

PROYECTO ESPECIFICO
JA.
JARDINERIA, RIEGO Y MOBILIARIO URBANO

PLANO Nº
11

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.

C/ RAMÓN PRIA, 12 - Edificio Eurón, 28033 MADRID, TFNO: 91/8719904, FAX: 91/8719570, C.I.F. B-80148834 Inscrita en el Registro Mercantil Tomo 20314, Folio 76, Hoja M-357214, Inscripción 1ª - email: ttu@ttu.es



URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS
1/1.000
DIN A-1 ORIGINALES
GRAFICAS

DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

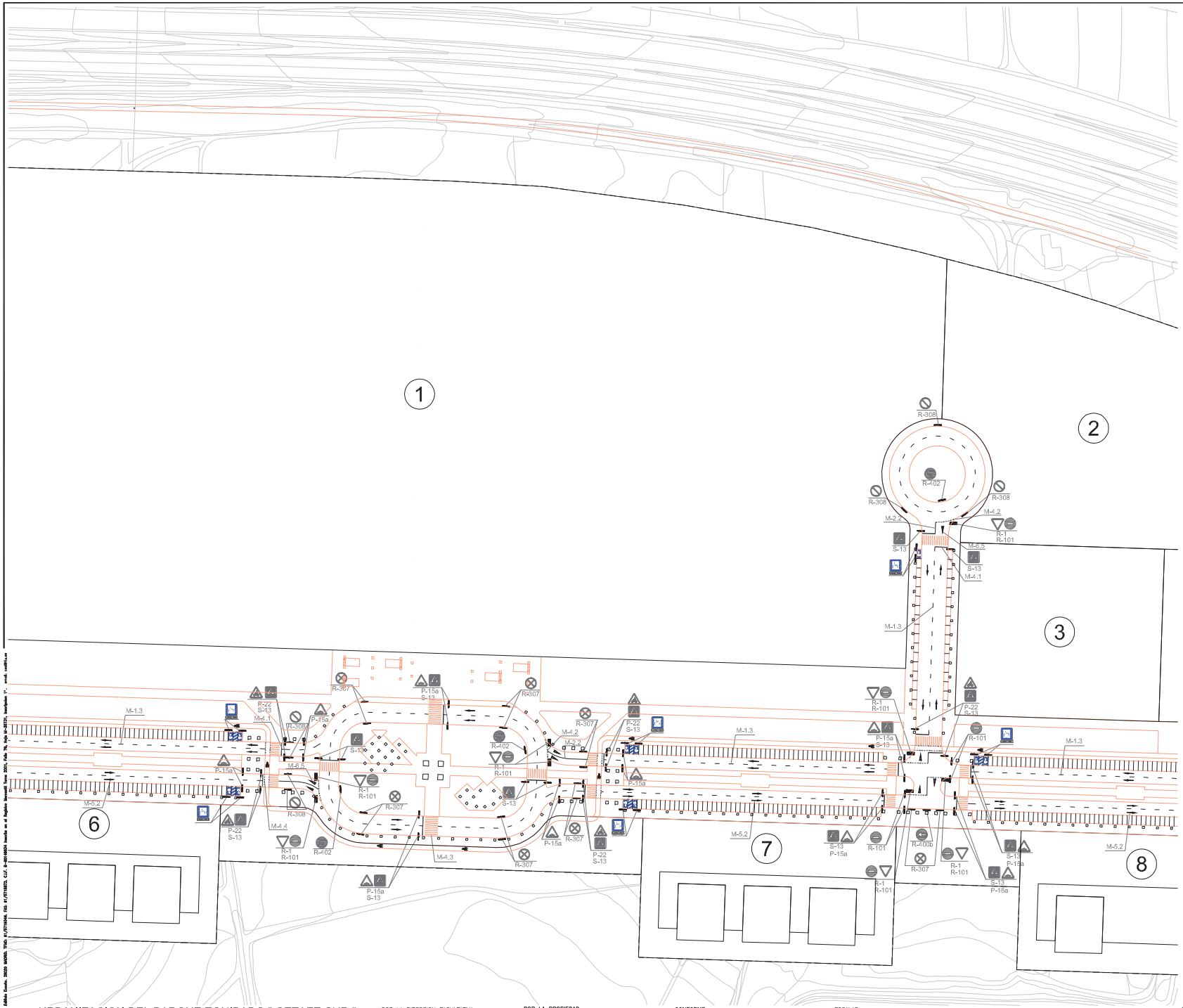
DESIGNACION
PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACION

FECHA
JULIO 2004
HOJA
1 DE 3

PROYECTO ESPECIFICO
R.V.P.
RED VIARIA PAVIMENTACION

PLANO Nº
8

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.



URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA

TT&U Ltda.

FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD

GETMADRID

JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA

DRAGADOS

PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS

1/1.000

DIN A–1
ORIGINALES

0 10 20 30 40 50 m.

GRAFICAS

DIBUJADO POR

DRAGADOS

COMPROBADO POR

FRANCISCO J. CAMPOS LEON

DESIGNACION

PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACION

FECHA

JULIO 2004

HOJA

2 DE 3

PROYECTO ESPECIFICO

R.V.P.

RED VIARIA PAVIMENTACION

PLANO Nº

8

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.

URBANIZACION DEL PARQUE EQUIPADO " GETAFE-SUR "

PROYECTO DE LIQUIDACION

GETAFE - MADRID

POR LA DIRECCION FACULTATIVA
TT&U
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

POR LA PROPIEDAD
GETMADRID
JOSE MARIA SACRERA MARTIN

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DRAGADOS
PABLO SAENZ LOPEZ

ESCALAS
1/1.000
DIN A-1 ORIGINALES
GRAFICAS
0 10 20 30 40 50 m.

DIBUJADO POR
DRAGADOS
COMPROBADO POR
FRANCISCO J. CAMPOS LEON

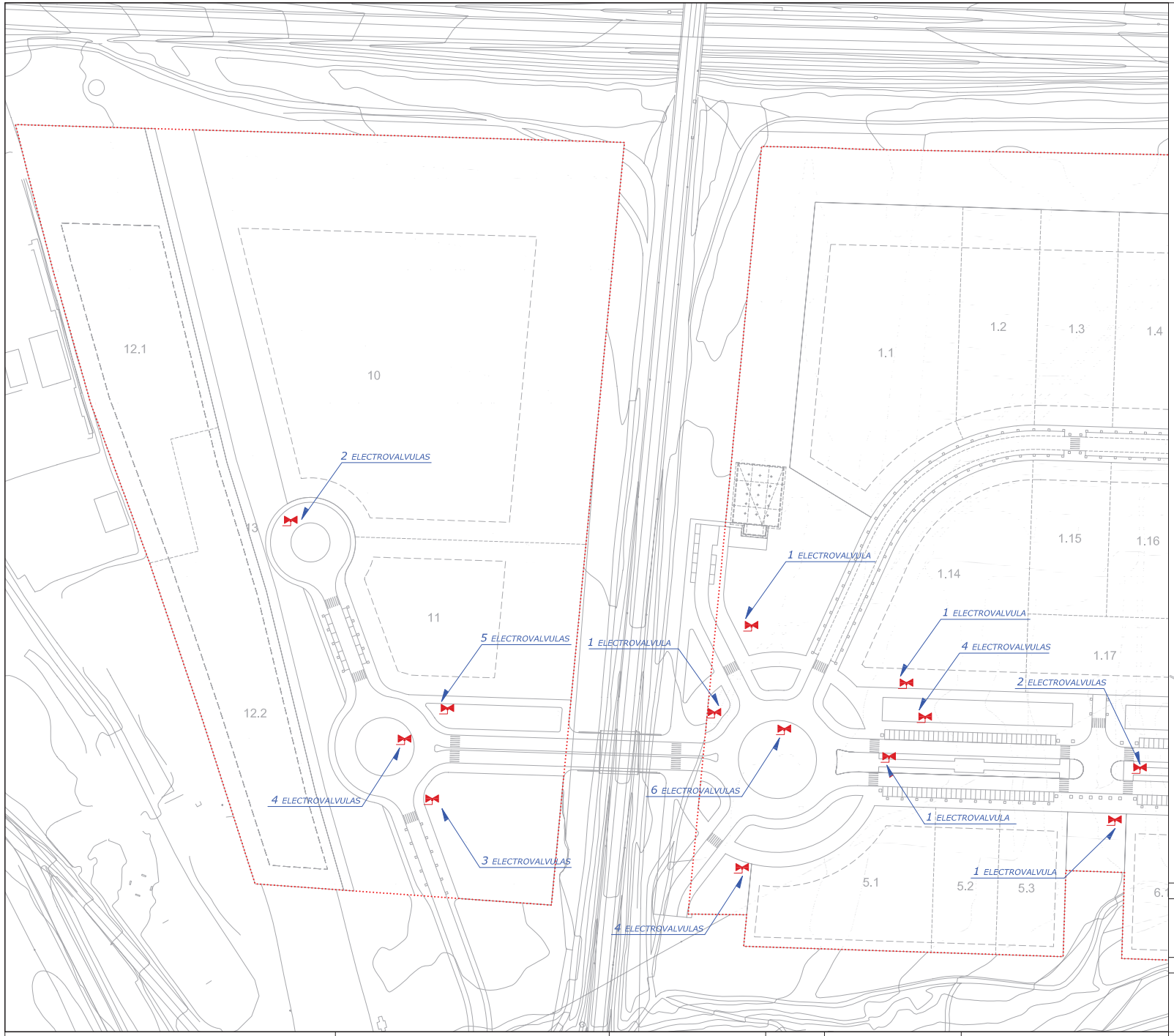
DESIGNACION
PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACION

FECHA
JULIO 2004
HOJA
3 DE 3

PROYECTO ESPECIFICO
R.V.P.
RED VIARIA PAVIMENTACION

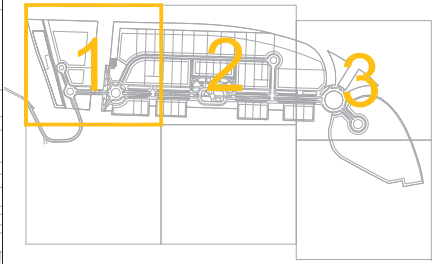
PLANO Nº
8

TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.



Límite de actuación

Electroválvula



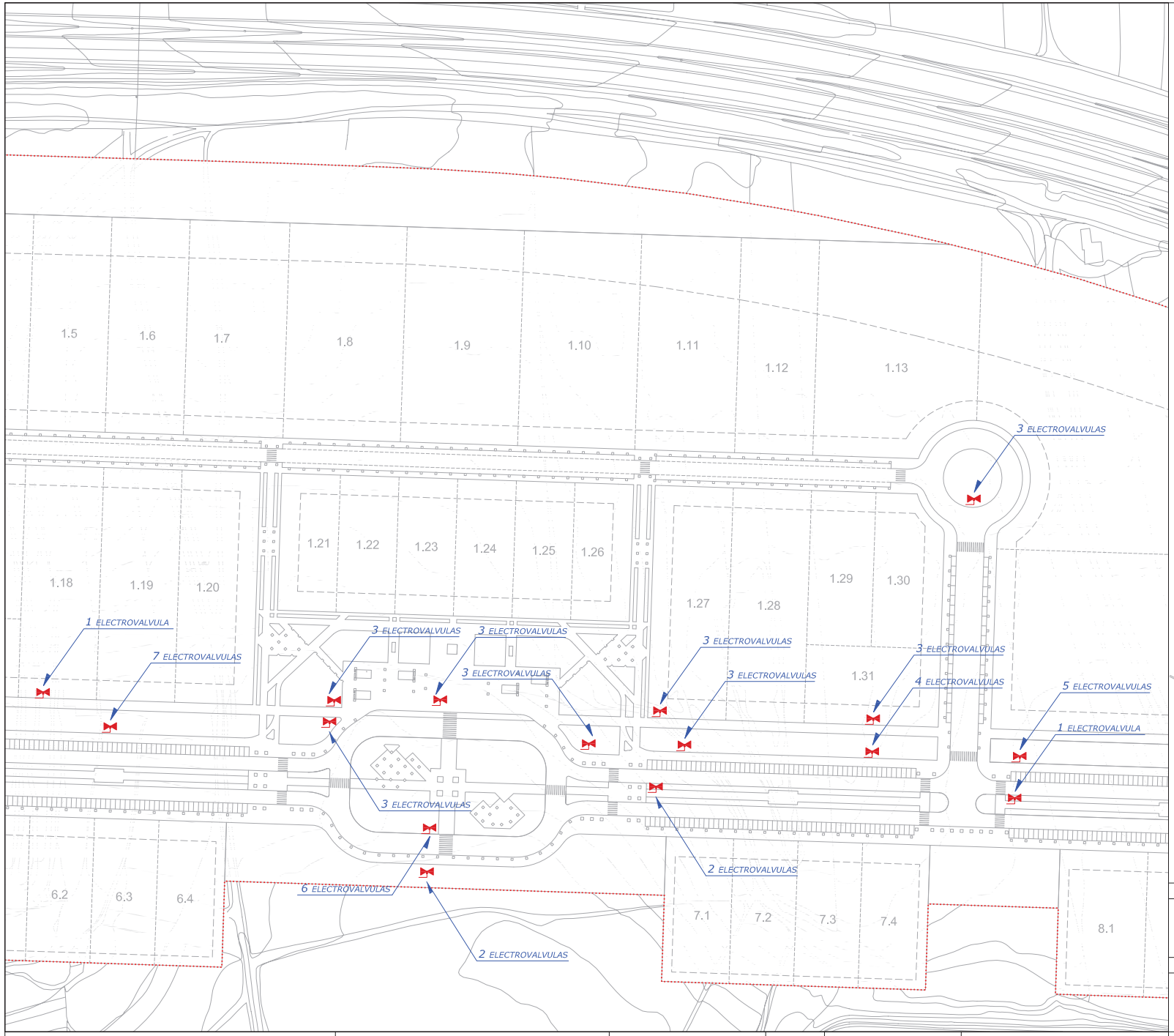
[título proyecto]

Inventario del estado de las redes de servicios de la urbanización "Área Tecnológica del Sur " Getafe, Madrid

[título plano]

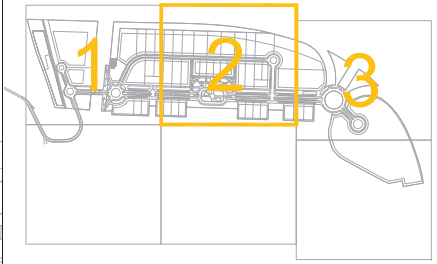
Red de riego.
Localización de electroválvulas

[cliente]	[consultor]	equipo redactor			[escalas]	[código]	[fecha]	[plano nº]	
tecnogetafe	TTXU TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.	Antonio López Sacristán (ITOP) Fernando A.-Pardiñas Puente (ICCP)	dibuja	Antonio Díaz González	1:1.000 DIN A-1 originales 0 10 20 30 40 50 60 m gráficas	0008UP147 Ad05-0003R1.dwg	septiembre 2008	AD-5 hoja 1 de 3	
			comprueba	Antonio López Sacristán		sustituye a			
			verifica	Fernando A.-Pardiñas Puente		0008UP147 Ad05-0003R0.dwg			



Límite de actuación

Electroválvula



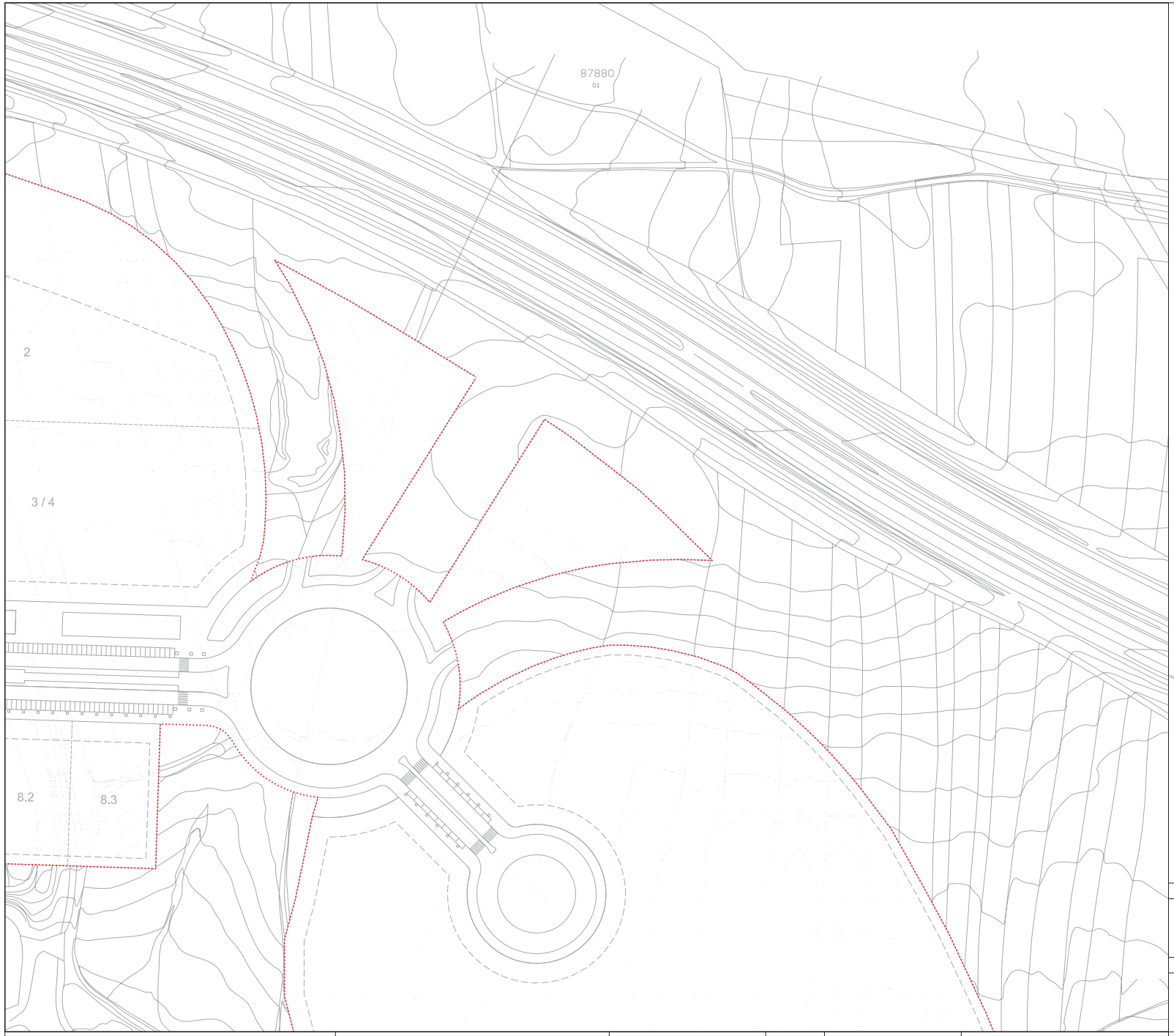
[título proyecto]

Inventario del estado de las redes de servicios de la urbanización "Área Tecnológica del Sur " Getafe, Madrid

[título plano]

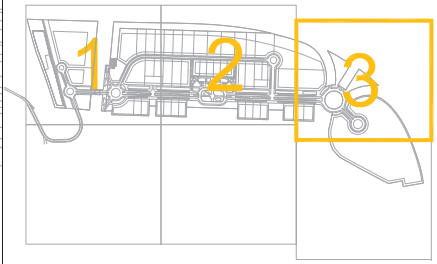
Red de riego.
Localización de electroválvulas

[cliente]	[consultor]	equipo redactor			[escalas]	[código]	[fecha]	[plano nº]	
tecnogetafe	TTXU TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.	Antonio López Sacristán (ITOP) Fernando A.-Pardiñas Puente (ICCP)	dibuja	Antonio Díaz González	1:1.000 DIN A-1 originales	0008UP147 Ad05-0003R1.dwg	septiembre 2008	AD-5 hoja 2 de 3	
			comprueba	Antonio López Sacristán	0 10 20 30 40 50 60 m gráficas	sustituye a 0008UP147 Ad05-0003R0.dwg			
			verifica	Fernando A.-Pardiñas Puente					



Límite de actuación

Electroválvula



[título proyecto]

Inventario del estado de las redes de servicios de la urbanización "Área Tecnológica del Sur " Getafe, Madrid

[título plano]

Red de riego.
Localización de electroválvulas

[cliente]	[consultor]	equipo redactor			[escalas]	[código]	[fecha]	[plano nº]	
tecnogetafe	TT&U TÉCNICAS TERRITORIALES Y URBANAS, S.L.	Antonio López Sacristán (ITOP) Fernando A.-Pardiñas Puente (ICCP)	dibuja	Antonio Díaz González	1:1.000 DIN A-1 originales	0008UP147 Ad05-0003R1.dwg	septiembre 2008	AD-5 hoja 3 de 3	
			comprueba	Antonio López Sacristán	0 10 20 30 40 50 60 m gráficas	sustituye a 0008UP147 Ad05-0003R0.dwg			
			verifica	Fernando A.-Pardiñas Puente					

ANEJO Nº 4.- CUADRO DE ACTUACIONES A REALIZAR EN RED DE SANEAMIENTO

URBANIZACIÓN PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR

RED DE AGUAS RESIDUALES			
TRAMO/POZO DE REGISTRO	**DIÁMETRO**	**ESTADO**	**SOLUCIÓN**
Deficiencias hidraulicas			
S1.1A-C1	Ø400	roturas/deformaciones	8 mangas parciales
S5.1-S6.1	Ø400	roturas/deformaciones	6 mangas parciales
S2.7-S2.8	Ø400	roturas/deformaciones	1 manga parcial
S2.8-S2.9	Ø400	roturas/deformaciones	1 manga parcial
S2.10-S2.11	Ø400	roturas/deformaciones	1 manga parcial
S2.11-S2.12	Ø400	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
S2.12-S2.13	Ø400	roturas/deformaciones	1 manga parcial
S2.15-S2.16	Ø400	roturas/deformaciones	reparación grieta conexión pozo
S2.18-S2.19	Ø400	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
S2.14-S2.15	Ø400	contrapendiente puntual	pozo intermedio
S2.17-S2.18	Ø400		
S1.1A-S1.2	Ø400	cambio de pendiente	pozo intermedio
Deficiencias estructurales			
S1.6-S1.5	Ø400	roturas/deformaciones	3 mangas parciales
Deficiencias diseño y construcción			
S1.8-S1.7	Ø400	roturas/deformaciones	1 manga parcial
Pozos de registro			
S1.4		faltan pates	colocación de pates
S1.2		faltan pates	colocación de pates
S2.9		enfoscar	ejecutar enfoscado
S2.16		recorte colectores	recortar colectores
S2.17		enfoscar	ejecutar enfoscado
S3.3		faltan pates	colocación de pates
S4.1		recorte colectores	recortar colectores
S6.1		recorte colectores	recortar colectores

URBANIZACIÓN PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR

RED DE AGUAS PLUVIALES			
TRAMO/POZO DE REGISTRO	**DIÁMETRO**	**ESTADO**	**SOLUCIÓN**
Deficiencias hidraulicas			
R2_P1.6-P1.6	Ø160	diámetro insuficiente Ø160	sustituir Dmín Ø315
R2_P3.1-1-P3.1-1	Ø315	deficiencias estructurales/roturas	sustitución
R3_P1.6-P1.6	Ø315	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
R1_P19.4-P19.4	Ø315	roturas/deformaciones/rejilla conectada a tubería	1 manga parcial/pozo registro/ejecutar arqueta de registro
P17.9-R1_P17.9	Ø315	roturas/deformaciones	1 manga parcial/pozo registro
P10.5C-P10.5B	Ø315	roturas/deformaciones	4 mangas parciales
P3.1-1-P3.3	Ø315	roturas/deformaciones	3 mangas parciales
P3.4-P3.5	Ø400	roturas/deformaciones	6 mangas parciales
R1_P5.2A-P5.2.A	Ø315	contrapendiente/rejilla conectada a tubería	sustitución 16,40 m/ejecutar arqueta de registro
P14.1-P14.2	Ø500	contrapendiente	pozo intermedio
P17.6-R1_P17.6	Ø315	roturas/deformaciones	11 mangas parciales
P19.1-1-O.F.1	Ø400	roturas/deformaciones/raíces	sustituir 54 m/pozos intermedios
P20.2-P20.1	Ø1000		mangas parciales/estudiar pozos intermedios
P20.3-P20.2	Ø1000		
R1_P01-P01	Ø315	roturas/deformaciones	pozo intermedio
R1_P1.5-1-P1.5-1	Ø315	roturas/deformaciones	4 mangas parciales
P1.7-P1.6	Ø800	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
P2.3-P2.2	Ø400	sedimentos	fresado/1 manga parcial
P5.2-P5.3	Ø315	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
R2_P10.1C-P10.1C	Ø315	roturas/deformaciones	12 mangas parciales
P10.1A-R1_P10.1A	Ø315	roturas/deformaciones	11 mangas parciales/2 pozos intermedios
P10.5E-P10.5A	Ø315	roturas/deformaciones	4 mangas parciales
R1_P17.3-P17.3	Ø315	roturas/deformaciones/rejilla conectada a tubería	2 mangas parciales/ejecutar arqueta de registro
P17.9-P17.3	Ø315	roturas/deformaciones	5 mangas parciales/2 pozos intermedios
R1_P19.1-P19.1	Ø315	roturas/deformaciones/rejilla conectada a tubería	2 mangas parciales/ejecutar arqueta de registro
P19.1-P19.2	Ø400	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
R1_P19.2-P19.2	Ø315	roturas/deformaciones/rejilla conectada a tubería	2 mangas parciales/ejecutar arqueta de registro
P19.2-P19.3	Ø400	roturas/deformaciones/sedimentos	fresado/2 mangas parciales
R1_P19.3-P19.3	Ø315	roturas/deformaciones/rejilla conectada a tubería	2 mangas parciales/ejecutar arqueta de registro
Deficiencias estructurales			
R3_P3.1-1-P3.1-1	Ø315	roturas	sustitución 10 m
P4.5-P4.5-1	Ø500	roturas	sustitución 2 m
P8.4-P8.3	Ø400	deformaciones	5 mangas parciales
P15.5-R1_P15.5	Ø315	roturas	sustitución 2 m
P17.12-Desconocido	Ø315	roturas	sustitución 20 m/ejecutar pozo en punta
R1_P10.5D-P10.5D	Ø315	roturas/deformaciones	3 mangas parciales

URBANIZACIÓN PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR

RED DE AGUAS PLUVIALES			
TRAMO/POZO DE REGISTRO	**DIÁMETRO**	**ESTADO**	**SOLUCIÓN**
P10.5D-P10.5C	Ø315	roturas/deformaciones	3 mangas parciales
P15.5-P15.4	Ø600	roturas/deformaciones	3 mangas parciales
P16.5-R1_P16.5	Ø315	roturas/deformaciones	6 mangas parciales
P17.11A-P17.10	Ø400	roturas/deformaciones	2 mangas parciales
Deficiencias de diseño y construcción			
R1_P1.7-P1.7	Ø315	rejilla conectada a tubería	ejecutar arqueta de registro/1 manga parcial
R1_P1.8-P1.8	Ø315	rejilla conectada a tubería	ejecutar arqueta de registro/1 manga parcial
R2_P4.5-P4.5	Ø315	rejilla conectada a tubería	ejecutar arqueta de registro/2 mangas parciales
R1_P5.2-P5.2	Ø315	rejilla conectada a tubería	ejecutar arqueta de registro/2 mangas parciales
R1_P5.3-P5.3	Ø315	rejilla conectada a tubería	ejecutar arqueta de registro
R1_P5.4-P5.4	Ø315	rejilla conectada a tubería	ejecutar arqueta de registro
R1_P10.5C-P10.5C	Ø315	juntas abiertas	1 manga parcial
P17.2-P17.1	Ø800	acometida sin pozo	ejecutar pozo de registro
P12.5-P12.6	Ø1000	rotuas/deformaciones/tapa soldada	1 manga parcial
R1_P10.5E-P10.5E	Ø315	roturas/deformaciones/tapa soldada	3 mangas parciales
R1_P18.4-P18.4	Ø315	roturas/deformaciones/tapa soldada	1 manga parcial
Pozos de registro			
P12.5		tapa sellada	realizar inspección
B1.4A		rejilla sellada	eliminar sellado
R2_P1.7		rejilla sellada	eliminar sellado
R2_P1.8		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P2.3		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P3.3		rejilla sellada/arqueta oculta	eliminar sellado/ejecutar arqueta de registro
R1_P4.1		rejilla sellada/conexión directa a pozo	eliminar sellado/ejecutar arqueta de registro
R1_P5.2		rejilla sellada	eliminar sellado
R2_P5.3		rejilla sellada	eliminar sellado
R2_P5.4		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P10.1A		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P10.5D		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P10.5E		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P17.6		rejilla sellada	eliminar sellado
R1_P18.4		rejilla sellada	eliminar sellado
R2_P19.1A		rejilla sellada	eliminar sellado
R2_P19.4		rejilla sellada	eliminar sellado
P11.1-1		entronques mal rematados	recorte entronques/colocar pates

URBANIZACIÓN PARQUE EQUIPADO GETAFE-SUR

RED DE AGUAS PLUVIALES			
TRAMO/POZO DE REGISTRO	**DIÁMETRO**	**ESTADO**	**SOLUCIÓN**
P4.5		falta enfoscado	enlucido y bruñido parte superior
P9.1-1		falta enfoscado/tapa de registro	enlucido y bruñido parte superior/colocar tapa de registro
P14.1		falta enfoscado	enlucido y bruñido parte superior
P1.1		falta tapa de registro	colocar tapa de registro
P3.4-1		falta tapa de registro	colocar tapa de registro
P4.1-1		falta tapa de registro	colocar tapa de registro
P8.3		falta tapa de registro	colocar tapa de registro
P9.1		falta tapa de registro	colocar tapa de registro
P13.5		falta tapa de registro	colocar tapa de registro
P1.2		faltan pates	instalación pates
P1.5-1		faltan pates	instalación pates
P16.5		faltan pates	instalación pates
P0.1		pozos ocultos	ejecutar pozos de registro
P0.2		pozos ocultos	ejecutar pozos de registro
P3.2A		pozos ocultos	ejecutar pozos de registro
P11.3		pozos ocultos	ejecutar pozos de registro
P19.1-1		pozos ocultos	ejecutar pozos de registro
P13.5		junta cerco suelta	colocar junta
P15.3		junta cerco suelta	colocar junta

ANEJO Nº 5.- CAUDALES RED DE RIEGO

INDICE

1. CONSUMO TOTAL DE LA URBANIZACIÓN 2
1.1. CONCLUSIÓN 3
2. ESQUEMA DETALLADO DE NECESIDADES NUEVA PLANTACIÓN 3

1. CONSUMO TOTAL DE LA URBANIZACIÓN

El consumo total de la urbanización Tecnogetafe, será el consumo que existe actualmente en la zona ejecutada y en funcionamiento, más el consumo del incremento de la plantación en el proyecto de reparaciones urbanas, más el consumo del proyecto de la urbanización interior desglosado Fase 1

CONSUMOS EN ZONA EJECUTADA Y EN FUNCIONAMIENTO

Para ver el consumo de la zona ejecutada se ha realizado un estudio del consumo real según la facturación del año 2018. De este estudio se han sacado los m3 del mes de mayor consumo y se ha obtenido los m3/día demandados.

nov-dic 2017	189,00	m3		
ene-feb 2018	287,00	m3		
marz-abril 2018	0,00	m3		
may-jun 2018	288,00	m3		
jul-ago 2018	1.674,00	m3	**27,9**	**m3/día**
sep-oct 2018	600,00	m3		

La red de riego existente en la zona ejecutada utiliza agua suministrada por el Canal de Isabel II que alimenta el depósito ejecutado en la primera fase de urbanización.

De esta documentación se indica que el contador colocado para llenar el depósito es de 13 mm por lo que la acometida al depósito es de 20 mm de diámetro. Según la tabla 34 del CYII del documento de especificaciones técnicas de Acometidas, con este contador y acometida puede circular hasta 0,54 l/s.

CONSUMOS DE PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE PLAN ESPECIAL DEL PARQUE EQUIPADO "GETAFE – SUR" GETAFE (MADRID). REPARACIONES URBANIZACIÓN.

Se ha realizado un estudio de los consumos de la plantación proyectada en las reparaciones de la urbanización considerando las siguientes dotaciones:

DOTACIONES		
	l/m2d	
Arbolado	4,00	1 ud/m2
Arbústos	3,00	3 ud/m2
Cesped	6,00	
Pradera, tapizantes	3,00	
Terrizos, duro	0,25	

La demanda resultante se justifica con la siguiente tabla:

	Total m2	**Dot l/m2día**	**l/día**	**m3/día**	
Cesped	0,00	6,00	0,00	0,00	
Arbolado	376,00	4,00	1.504,00	1,50	
Arbustos	4.181,00	3,00	12.543,00	12,54	
Pradera, tapizantes	0,00	3,00	0,00	0,00	
Terrizos, duro	0,00	0,25	0,00	0,00	
Total	*4.557,00*		**14.047,00**	**14,05**	**m3/día**

CONSUMOS DE PROYECTO DE URBANIZACIÓN INTERIOR DEL "ÁREA TECNOLÓGICO MADRID SUR" GETAFE (MADRID). DESGLOSADO FASE 1

Realizado el estudio de consumos para el arbolado proyectado en la urbanización interior, desglose de Fase 1 obtenemos la siguiente demanda:

	Total m2	**Dot l/m2día**	**l/día**	**m3/día**	
Cesped	0,00	6,00	0,00	0,00	
Arbolado	92,00	4,00	368,00	0,37	
Arbustos	0,00	3,00	0,00	0,00	
Pradera, tapizantes	0,00	3,00	0,00	0,00	
Terrizos, duro	0,00	0,25	0,00	0,00	
Total	*92,00*		**368,00**	**0,37**	**m3/día**

El consumo total de la urbanización Tecnogetafe tras las distintas actuaciones presentadas a día de hoy sería de:

1	CONSUMOS EN ZONA EJECUTADA Y EN FUNCIONAMIENTO	27,9 m3/día
2	CONSUMOS DE PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE PLAN ESPECIAL DEL PARQUE EQUIPADO "GETAFE – SUR" GETAFE (MADRID). REPARACIONES URBANIZACIÓN.	14,05 m3/día
3	CONSUMOS DE PROYECTO DE URBANIZACIÓN INTERIOR DEL "ÁREA TECNOLÓGICO MADRID SUR" GETAFE (MADRID). DESGLOSADO FASE 1	0,37 m3/día
		42,315 m3/día

1.1. *CONCLUSIÓN*

La acometida existente al depósito de riego de ø 20 mm y contador de 13 mm, admite un caudal hasta 0,54 l/s, con llenado en 24 horas tenemos 46.656 l/día = **46,656 m3/día**, mayor que la demanda de la urbanización con las actuaciones proyectadas a día de hoy (**42,315 m3/día**).

Por lo que la acometida existente es válida para las nuevas demandas.

2. ESQUEMA DETALLADO DE NECESIDADES NUEVA PLANTACIÓN

Se acompaña a continuación tabla con las necesidades de suministro de agua para las nuevas plantaciones previstas.

RED DE RIEGO

Zonas a regar GETAFE TECNOLOGICO	nº SECTOR	Tipo de especie	Sectores	Emisor	Superficie m²(mezclas)	Numero de goteros por arbol	%	Superficie Total m²	Densidad (ud/m²)	Numero de goteros(mezclas)	Total goteros por superficie	Caudal por gotero (l/h)	Caudal por superficie (l/h)	Caudal por superficie (l/s)	Caudal por superficie (m3/h)	Salida tubo riego
G1	1	arbol	arbolado	anillo goteros	2	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		6	6	2,2	13,20	0,00	0,01	
		arbusto	arbustivas	goteo	70		100%	70	3	210	210	2,2	462,00	0,13	0,46	
															0,48	32 mm
G2	2	arbol	arbolado	anillo goteros	0	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		0	0	2,2	0,00	0,00	0,00	
		arbusto	arbustivas	goteo	151		100%	151	3	453	453	2,2	996,60	0,28	1,00	
															1,00	32 mm
G3 isletas	3	arbol	arbolado	anillo goteros	6	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		18	18	2,2	39,60	0,01	0,04	
		arbusto	arbustivas	goteo	89		100%	89	3	267	267	2,2	587,40	0,16	0,59	
															0,63	32 mm
G3 isletas	4	arbol	arbolado	anillo goteros	12	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		36	36	2,2	79,20	0,02	0,08	
		arbusto	arbustivas	goteo	162		100%	162	3	486	486	2,2	1069,20	0,30	1,07	
															1,15	32 mm
G3 isletas	5	arbol	arbolado	anillo goteros	6	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		18	18	2,2	39,60	0,01	0,04	
		arbusto	arbustivas	goteo	90		100%	90	3	270	270	2,2	594,00	0,17	0,59	
															0,63	32 mm
G3	6	arbol	arbolado	anillo goteros	0	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		0	0	2,2	0,00	0,00	0,00	
		arbusto	arbustivas	goteo	189		100%	189	3	567	567	2,2	1247,40	0,35	1,25	
															1,25	32 mm
Parterre Oeste 1	7	arbol	arbolado	anillo goteros	30	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		90	90	2,2	198,00	0,06	0,20	
		arbusto	arbustivas	goteo	172		100%	172	3	516	516	2,2	1135,20	0,32	1,14	
															1,33	32 mm
mediana Oeste 1	8	arbol	arbolado	anillo goteros	4	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		12	12	2,2	26,40	0,01	0,03	
		arbusto	arbustivas	goteo	238		100%	238	3	714	714	2,2	1570,80	0,44	1,57	
															1,60	32 mm
Parterre Oeste 2	9	arbol	arbolado	anillo goteros	26	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		78	78	2,2	171,60	0,05	0,17	
		arbusto	arbustivas	goteo	154		100%	154	3	462	462	2,2	1016,40	0,28	1,02	
															1,19	32 mm
Parterre Oeste 2	10	arbol	arbolado	anillo goteros	25	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		75	75	2,2	165,00	0,05	0,17	
		arbusto	arbustivas	goteo	154		100%	154	3	462	462	2,2	1016,40	0,28	1,02	
															1,18	32 mm
Parterre Oeste 2	11	arbol	arbolado	anillo goteros	12	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		36	36	2,2	79,20	0,02	0,08	
		arbusto	arbustivas	goteo	87		100%	87	3	261	261	2,2	574,20	0,16	0,57	
															0,65	32 mm
mediana Oeste 2	12	arbol	arbolado	anillo goteros	3	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		9	9	2,2	19,80	0,01	0,02	
		arbusto	arbustivas	goteo	214		100%	214	3	642	642	2,2	1412,40	0,39	1,41	
															1,43	32 mm
Plaza	13	arbol	arbolado	anillo goteros	18	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		54	54	2,2	118,80	0,03	0,12	
		arbusto	arbustivas	goteo	84		100%	84	3	252	252	2,2	554,40	0,15	0,55	
															0,67	32 mm
Plaza	14	arbol	arbolado	anillo goteros	13	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		39	39	2,2	85,80	0,02	0,09	
		arbusto	arbustivas	goteo	63		100%	63	3	189	189	2,2	415,80	0,12	0,42	
															0,50	32 mm
Plaza	15	arbol	arbolado	anillo goteros	11	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		33	33	2,2	72,60	0,02	0,07	
		arbusto	arbustivas	goteo	90		100%	90	3	270	270	2,2	594,00	0,17	0,59	
															0,67	32 mm
Plaza	16	arbol	arbolado	anillo goteros	14	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		42	42	2,2	92,40	0,03	0,09	
		arbusto	arbustivas	goteo	90		100%	90	3	270	270	2,2	594,00	0,17	0,59	
															0,69	32 mm
Parterre este 1	17	arbol	arbolado	anillo goteros	10	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		30	30	2,2	66,00	0,02	0,07	
		arbusto	arbustivas	goteo	87		100%	87	3	261	261	2,2	574,20	0,16	0,57	
															0,64	32 mm
Parterre este 1	18	arbol	arbolado	anillo goteros	23	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		69	69	2,2	151,80	0,04	0,15	
		arbusto	arbustivas	goteo	152		100%	152	3	456	456	2,2	1003,20	0,28	1,00	
															1,16	32 mm

RED DE RIEGO

Zonas a regar GETAFE TECNOLOGICO	nº SECTOR	Tipo de especie	Sectores	Emisor	Superficie m²(mezclas)	Numero de goteros por arbol	%	Superficie Total m²	Densidad (ud/m²)	Numero de goteros(mezclas)	Total goteros por superficie	Caudal por gotero (l/h)	Caudal por superficie (l/h)	Caudal por superficie (l/s)	Caudal por superficie (m3/h)	Salida tubo riego
Parterre este 1	**19**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	28	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		84	84	2,2	184,80	0,05	0,18	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	154		100%	154	3	462	462	2,2	1016,40	0,28	1,02	
															1,20	32 mm
mediana Este 1	**20**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	3	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		9	9	2,2	19,80	0,01	0,02	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	214		100%	214	3	642	642	2,2	1412,40	0,39	1,41	
															1,43	32 mm
Parterre este 2	**21**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	17	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		51	51	2,2	112,20	0,03	0,11	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	109		100%	109	3	327	327	2,2	719,40	0,20	0,72	
															0,83	32 mm
Parterre este 2	**22**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	19	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		57	57	2,2	125,40	0,03	0,13	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	109		100%	109	3	327	327	2,2	719,40	0,20	0,72	
															0,84	32 mm
Parterre este 3	**23**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	20	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		60	60	2,2	132,00	0,04	0,13	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	112		100%	112	3	336	336	2,2	739,20	0,21	0,74	
															0,87	32 mm
Mediana este 2	**24**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	4	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		12	12	2,2	26,40	0,01	0,03	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	215		100%	215	3	645	645	2,2	1419,00	0,39	1,42	
															1,45	32 mm
Glorieta 5 isletas	**25**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	8	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		24	24	2,2	52,80	0,01	0,05	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	163		100%	163	3	489	489	2,2	1075,80	0,30	1,08	
															1,13	32 mm
Glorieta 5 isletas	**26**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	3	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		9	9	2,2	19,80	0,01	0,02	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	30		100%	30	3	90	90	2,2	198,00	0,06	0,20	
															0,22	32 mm
Glorieta 5 isletas	**27**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	7	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		21	21	2,2	46,20	0,01	0,05	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	0		100%	0	3	0	0	2,2	0,00	0,00	0,00	
															0,05	32 mm
Glorieta 5	**28**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	28	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		84	84	2,2	184,80	0,05	0,18	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	416		100%	416	3	1248	1248	2,2	2745,60	0,76	2,75	
															2,93	50 mm
Glorieta 6	**29**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	24	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		72	72	2,2	158,40	0,04	0,16	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	218		100%	218	3	654	654	2,2	1438,80	0,40	1,44	
															1,60	32 mm
Glorieta 4	**30**	arbol	**arbolado**	anillo goteros	0	3	100%	anillo 3 goteros por arbol		0	0	2,2	0,00	0,00	0,00	
		arbusto	**arbustivas**	goteo	105		100%	105	3	315	315	2,2	693,00	0,19	0,69	
															0,69	32 mm

ANEJO Nº 6.- PLAN DE OBRA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. SITUACIONES PROVISIONALES Y ORGANIZACIÓN 3
3. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS 3

1. INTRODUCCIÓN

A partir de los resultados del Anejo de Justificación de Precios, de la estimación de los rendimientos y producciones posibles para las principales unidades de obra, y de las mediciones y valoraciones económicas realizadas, se estima en el presente anejo una duración de la ejecución de los trabajos.

La organización de las obras se realizará de tal manera que se minimicen las afecciones al tráfico rodado o peatonal y a las redes de servicios.

2. SITUACIONES PROVISIONALES Y ORGANIZACIÓN

Las obras incluidas en el presente proyecto se coordinarán entre sí, estableciéndose un orden lógico que no obligue a la repetición de actividades y evite la destrucción de unidades de obra ya ejecutadas para efectuar instalaciones que debieron haber sido previas.

Previamente a su ejecución, el Contratista de las obras de acuerdo con las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa, recabará las autorizaciones pertinentes ya sea de Organismos o compañías de servicios que puedan verse afectadas por la ejecución de las mismas.

Al objeto de reducir riesgos se plantea la necesidad de incluir dentro de las tareas iniciales de replanteo la identificación y señalización de los servicios existentes en el ámbito de las obras. En particular se señalizará la situación de las redes de gas canalizado, las líneas eléctricas, las de comunicaciones, alumbrado público y abastecimiento de agua que discurren por el ámbito.

3. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

En el momento de redacción de este proyecto se desconoce la fecha de licitación y adjudicación de las obras, en consecuencia, no se conoce la fecha de comienzo de las obras. Por tanto la programación que se recoge en este anejo se refiere a días naturales y no contempla ni la influencia de las condiciones meteorológicas ni la mayor o menor concurrencia de días festivos. No obstante, dada la duración de la obra, no son de esperar grandes variaciones respecto a los rendimientos medios estimados.

Las obras contempladas en este proyecto se realizarán en el plazo que se fije en el Contrato de Adjudicación. Para estimar, en el momento de la redacción del proyecto, el plazo de ejecución de las obras se ha considerado que el trabajo se realizará mediante turnos de tal manera que se cubra una jornada laboral de 40 horas semanales. En base a ello, se ha determinado un plazo para la ejecución de las obras de:

SEIS (6) MESES

El plazo de ejecución de las obras será contado a partir del comienzo de las mismas.

El inicio de la ejecución de las obras tendrá lugar el primer día laborable siguiente al de suscripción del Acta de Replanteo.

A partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, el Adjudicatario iniciará la ejecución de las obras de acuerdo al Programa de Desarrollo de los trabajos presentado, que deberá incluir al menos los siguientes datos:

- Ordenación en actividades, partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto.
- Determinación de los recursos necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión del volumen de éstos.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- Gráficos cronológicos sobre calendario real a partir de la fecha del acta de comprobación del replanteo.

De acuerdo con las indicaciones contenidas en el artículo 233 letra e) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público se incluye a continuación el programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo con previsión del tiempo y coste.

PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)
REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN

CAPÍTULO	TOTAL	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05	MES 06
01. REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO	**280.676,99**	16.731,35	16.731,35	74.352,09	57.620,73	57.620,73	57.620,73
01.01 RED DE AGUAS RESIDUALES	50.194,06	16.731,35	16.731,35	16.731,35			
01.02 RED DE AGUAS PLUVIALES	230.482,93			57.620,73	57.620,73	57.620,73	57.620,73
02. TRABAJOS REPARACIÓN URBANIZACIÓN	**613.925,06**	60.346,20	60.346,20	120.247,54	144.786,21	144.050,13	84.148,78
02.01 PAVIMENTACIÓN Y OBRA CIVIL	180.091,49	45.022,87	45.022,87	45.022,87	45.022,87		
02.02 JARDINERÍA	119.585,98				39.861,99	39.861,99	39.861,99
02.03 RED DE RIEGO	81.592,94			27.197,65	27.197,65	27.197,65	
02.04 DEPÓSITO DE RIEGO	45.969,97	15.323,32	15.323,32	15.323,32			
02.05 TRATAMIENTO TALUD	98.111,10			32.703,70	32.703,70	32.703,70	
02.06 SEÑALIZACIÓN	33.263,07					16.631,54	16.631,54
02.07 MOBILIARIO URBANO	55.310,51					27.655,26	27.655,26
03. GESTIÓN DE RESIDUOS	**26.925,59**	4.487,60	4.487,60	4.487,60	4.487,60	4.487,60	4.487,60
04. SEGURIDAD Y SALUD	**14.668,28**	2.444,71	2.444,71	2.444,71	2.444,71	2.444,71	2.444,71
TOTAL P.E.M.	**936.195,92**						

PRODUCCIÓN MENSUAL	**%**	17,21%	17,21%	42,31%	43,98%	43,82%	31,03%
	P.E.M.	84.009,86	84.009,86	201.531,94	209.339,26	208.603,17	148.701,83
	P.B.L. sin IVA	99.971,73	99.971,73	239.823,01	249.113,72	248.237,78	176.955,17
	P.B.L.	120.965,80	120.965,80	290.185,84	301.427,60	300.367,71	214.115,76

PRODUCCIÓN ACUMULADA	**%**	17,21%	34,41%	76,73%	120,71%	164,53%	195,56%
	P.E.M.	84.009,86	168.019,72	369.551,66	578.890,92	787.494,09	936.195,92
	P.B.L. sin IVA	99.971,73	199.943,47	439.766,48	688.880,19	937.117,97	1.114.073,14
	P.B.L.	120.965,80	241.931,60	532.117,44	833.545,03	1.133.912,74	1.348.028,51

ANEJO Nº 7.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 07.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE REPARACIONES DEL
"PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE
(MADRID)

REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN

OCTUBRE 2023

ELEMENTALES POR TIPOS

ELEMENTALES POR TIPOS

Código		Descripción	Precio
		MANO DE OBRA	
MO010001	H	PEON ORDINARIO	19,02
MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	22,70
MO010010	H	AYUDANTE DE OFICIO	19,85
MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	20,78
MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	21,86
MO010025	H	CAPATAZ	23,37
MO020001	H	PEON PAISAJE	21,09
MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	21,09
MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª,PEON ESPECIALIZA	21,09
MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	23,68
MO020025	H	JARDINERO	19,56
MO030001	H	CUADRILLA TIPO A	52,15
MO030005	H	CUADRILLA TIPO B	61,66
MO030010	H	CUADRILLA TIPO C	39,80
MO030020	H	CUADRILLA TIPO E	31,37
MOOP01a	h	Encargado trabajos paisaje	23,68
MOOP03a	h	Especialista trab.paisaje	25,33
mO01OA010	h	Encargado	24,68
mO01OB300CC	h	Oficial 1ª pintura	21,86
mO01OB310	h	Ayudante pintura	19,85
O01OB170	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	23,89
O01OC360	h	Ingeniero Técnico	35,19
O01OC520	h	Topógrafo	24,68
O01OC530	h	Delineante	26,59
		MAQUINARIA	
M05EC030	h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	77,92
M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44
M05RN030	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	30,05
M06MR240	h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	15,58
M07CB030	h	Camión basculante 6x4 20 t	39,60
M07W230	t	km transporte acero de gaviones	0,11
M08B020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,30
M13CC030	u	Cod.met. extensible i/p.p. correa metálica	0,57
M13EP020	u	Panel chapa acero 400x100 cm (400p)	3,50
M13W160P	u	Transporte y recogida de material panel acero	500,00
MAMV60a	h	Hidrosembradora 6.000 l s/camión	50,09
MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	15,16
MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	51,53
MQ010102	H	MARTILLO PICADOR CON MANGUERA	1,64
MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	66,50
MQ020102	H	PALA CARG.CADENAS PEQUE.50 CV	35,00
MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	45,00
MQ020302	H	RETROEXC.NEUMAT.100CV	84,00
MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	34,22
MQ020601	H	BULLDOZER SOBRE CADENAS D6-D7	58,60
MQ030102	H	MOTONIVELADORA MEDIANA	62,00
MQ030202	H	RODILLO VIBRATORIO 10 A 12 T.	40,00
MQ030203	H	RODILLO VIBRATORIO 12 A 14 T	45,00
MQ030206	H	COMPACTADOR NEUMATICOS AUTROPUL	54,48
MQ030211	H	COMPACTADOR NEUMATICOS 100 CV	35,00
MQ030213	H	RODILLO VIBRATORIO 65 CM. 815 KG	5,50
MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	8,00
MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	1,68
MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	38,30
MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	49,67
MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	24,00
MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	39,02
MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	49,65
MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	16,97
MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	16,97
MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	3,10
MQ050402	H	BARREDORA DE 2-4 T.INCLUSO OPER.	13,31
MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	4,32
MQ050505	H	BITUMINADORA	24,04
MQ080101	H	CARRO PINTURA AUTOPROPULSADO	28,60
MQ080102	H	AHOYADORA GASOLINA 1 PERSONA	6,56
MQ080103	H	BARREDORA REMOLCADA C/MOTOR AUXILIAR	10,51
MQ080104	H	EQUIPO PINTABANDA APLIC.CONVENCIONAL	30,12
MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300	108,00
MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	2,06
MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	16,00
MQPA0365	H	PTA.ASFÁLT.CALIENTE DISCONTÍNUA 160 T/H	319,36
MQPA0370	H	EXTENDED.ASFÁLTICA CADENAS 2,5/6M.110CV	88,12
m22M11HC020	m	Corte c/sierra disco hormigón fresco	4,85
m22M11HR010	h	Regla vibrante eléctrica 2 m	2,18
mM05FP020	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm	172,67
mM07AC020	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,00
mM07N140	m3	Canon a planta (RCD mixto)	13,92
mM07N150	m3	Canon a planta (Tierras)	5,80
mM07N200	m3	Canon RCD fracción hormigón	8,12
mM07N250	m3	Canon fresado a planta	5,00
mM08B010	h	Barredora remolcada	8,46
mM08CB010	h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	39,13
mM09F010	h	Cortadora de pavimentos	8,09
mM09F030	h	Equipo sellado fisuras i/lanza t.	41,95
		MATERIALES	
MA010201	M3	AGUA	0,35
MA290701	UD	ABELIA X GRANDIFL.0.4/0.6	2,73
MT010101	M3	CANON DE VERTIDO ESPONJAM.AUTORI	6,00
MT010201	M3	AGUA	1,45
MT030103	M3	ARENA DE RIO	22,54
MT030315	M3	GRAVILLA 5 A 25 MM.	20,00
MT030701	M3	MATERIAL SELECCION./ADECUAD	6,00
MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	0,10
MT050103	KG	CEMENTO II/A-S 32,5 N / SR	0,10
MT050110	KG	CEMENTO PUZOLANICO IV/B 32,5	0,10
MT050111	M3	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	5,00
MT050112	M2	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	0,10
MT050316	TN	BETUN ASFALTICO TIPO 50/70	580,00
MT050317	KG	EMULSION BITUMINOSA ECI	0,22
MT1204040	m	Sellador mastic de poliuretano	3,72
MT1204110	kg	Mor.adi. flexible para impermeabilización	2,06
MT1204120	ud	Pequeño material	0,27
MT130203	M2	LOSA 60x40,40x40 e=4,5 CM.	24,73
MT130410	M2	TERRAZO BICOLOR SERIE 400	8,50
MT130602	ML	BORDILLO HORMIGON 20x22 CM.	3,90
MT130603	ML	BORD.RECTO HORMIGON TIPO C3 17x28CM	5,46
MT130605	ML	BORD.HORMIGON TIPO A1 14x20 CM	3,50
MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	0,07
MT150204	UD	PATE ACCESO POZOS POLIPROPILENO	3,98
MT150210	UD	CERCO Y TAPA FUNDICION EN CALZADA/ACERA	291,09
MT150226	UD	REJILLA FUNDICION ANTIVANDALICA 50x30 CM.	43,57
MT170824	ML	TUBERIA P.E.BANDA AZUL ø40 PN-16	5,38
MT170825	ML	TUBERIA P.E.BANDA AZUL ø50 PN-16	9,80
MT172001	ML	TUBERIA PVC ø 315 MM. DOBLE PARED SN8	41,37
MT172003	ML	TUBERIA PVC ø 400 MM. DOBLE PARED SN8	55,28
MT172005	ML	TUBERIA PVC ø 500 MM. DOBLE PARED SN8	63,64
MT180103	ML	CIN.SEÑ. 10 CM ANCHO AGUA NO POTABLE	0,10
MT2203030	m	Tub.de ace. inox., Ø 219,1 mm. esp. 3,6 mm.	154,57
MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	29,61
MT290310	UD	CUPRES.SEMPER.´STRICTA´3.0/3.5	126,00
MT290431	UD	LIGUSTRUM JAPONICUM 'VARIEGATUM'	62,10
MT290451	UD	POPULUS ALBA 16-18 CM.	29,98
MT290638	UD	DEUTZIA GRACILIS 0.4/0.6	2,39
MT290729	UD	TEUCRIUM FRUTICANS 0.2/0.4	2,25
MT290742	UD	NERIUM OLEANDER 0.6/0.8 M.	2,76
MT290743	UD	PHOTINIAxFRASERI 0.40/0.60	3,04
MT290815	UD	LAVANDULA ANGUSTIFOLIA	1,05
MT292110	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,73
MT292111	UD	KIT TUTOR FORMADO POR1 PIE	5,55
MT292112	%	MEDIOS AUXILIARES	6,09
MT300109	KG	PINTURA AZUL TERMOPLASTICA	7,00
MT3009111	m	Man.de pol.con res.diám.1000 mm.med. packer	692,40
MT320008	ML	P.P.CRUCES DE CALZADA	24,00
MT360405	UD	TAPA Y MARCO FD 0.60x0.60	62,91
MT400207	UD	LAMPARA VSAP 250 W TUBULAR	37,10
MT400291	UD	COLUMNA MODELO FILIA 10.5M.	1.100,00
MT400292	UD	LUMINARIA CITEA MAXI VSAP 250 W SOCELEC	928,00
MT400294	UD	LUMINARIA HERMET. CITEA MIDI SOCELEC	520,00
MT400324	UD	COLUMNA ACERO GALVAN. 5 M.	93,47
MT40V242	UD	LAMPARA MASTERCOLOUR 100 W.	55,72
MT410003	ML	POSTE DE SUSTENTACION	9,40
MT410007	UD	SEÑAL TRIANGULAR, CIRCULAR, OCTG	60,00
MT410024	UD	PIEZA HORM.CONEX.APARCA.-ACERA	33,01
MT410101	KG	PINTURA BLANCA SEÑALIZACION	1,90
MT410102	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	1,45
MT410103	KG	PINTURA BLANCA TERMOPLASTICA	4,95
MT6501070	ud	V.comp.br.PN10/16 Ø200 l	611,38
MT7700010	ud	Man.de pol.con res.diám.315 mm.med. packer	295,89
MT7700020	ud	Man.de pol.con res.diám.400 mm.med. packer	339,48
MT7700040	ud	Man.de pol.con res.diám.630 mm.med. packer	459,98
MT7700041	ud	Man.de pol.con res.diám.800 mm.med. packer	609,25
MTAP0003	UD	EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL	264,00
MTAP0004	UD	BAL.ELE. VSAP 250 W. HID DYNAVISIÓN 1-10V	215,00
MTAPDP01	KG	DECAPANTE GENERICO	12,26
MTAPIM01	KG	IMPRIMACION ANTIOXIDANTE	5,89
MTAPPI01	KG	PINTURA IMPERMEABILIZANTE	6,55
MTCM0001	ML	PASO CAMARA DE VIDEO	1,20
MTHA030131	M3	HA-25/B/20/XC2 o XC3 central	76,68
MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	109,57
MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	126,78
MTMV0001	M3	GRAVAMEN LEY 6/2003	2,11
MTPA03G1	TN	ARIDO MACHAQUEO SILÍCEO 0/20	8,65
MTPA03G4	TN	CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N GRANEL	124,11
MTPB0001	UD	PEQUEÑO MATERIAL INST.MOBILIARIO	0,78
MTSM0011	UD	SOLDADURA DE ALUMINIO	4,27
MTSM0012	UD	ESTRUCTURA CHAPA ALMACENAMIENTO 9x3 (18bid)	1.148,45
MTSM0013	UD	BANDEJA DE CHAPA 9x3 PARA ESTRUCTURA	528,59
MTSM0014	KG	SEPIOLITA	0,37
MTSM0015	UD	CARTEL ALMACEN RESIDUOS	160,91

ELEMENTALES POR TIPOS

Código		Descripción	Precio
MTSM0016	UD	EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg 21A/113B	34,10
MTTB0001	ML	TABLERO DE MADERA TROPICAL	18,71
m22P08XVC010	kg	Colorante endurecedor hormigón	2,11
m22P26TPI010	m	Tub.PEBD c/goteo integr. c/30cm D=16mm	0,67
mP01P140	t	Betún mejorado con caucho (BC 50/70)	360,25
mP25J130	l	Esm.ant. metálico (acabado tipo forja)	17,60
mP25MB010	kg	Pintura hidrófuga (barniz)	7,81
mP25OU060	l	Imp. anticorrosiva sin plomo	11,02
mP25W030	ud	Pequeño material	1,00
P01AE100	t	Piedra en rama < 25 kg	9,03
P01AE220	t	Piedra sin clasificar	5,37
P01DW090	u	Pequeño material	1,35
P01UA050a	ml	MATERIALES PARA REPARACIONES	60,00
P03AAG030cc	kg	Alambre plastificado	1,72
P03AG150CC	u	Gavión	56,27
P20TI080	m	Tubo acero inoxidable AISI-316 54x1,5 mm	21,07
P21DCM030	m	Tubo Liso Acero Inox Autocon. D=150 mm	27,37
P26TPI020	m	Tub.PEBD c/got.int.aut. c/50cm D=16 mm	0,58
P28DA030	m3	Tierra vegetal cribada fertilizada	19,00
P29RBF030	u	Bolardo hormigón esférico 0,26 m	35,00
P32RS005	m	Limpieza de conducciones	3,13
P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	1,47
PBUC18a	ud	Grapa acero corrugado	0,20
PTDF03a	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,56
PTDS09a	l	Ácidos húmicos hidrosiembra	1,40
PTDS10a	kg	Mulch hidrosiembra	0,87
PTDS11a	kg	Estabilizante orgánico suelos	3,70
PTDS12a	kg	Mulch celulósico biodegradable	1,69
PTEC21bfa	ud	Aesculus hippocastanum 16-18 cep	89,60
PTED03bfa	ud	Liquidambar styr.'Worplesdon' 16-18 cep	107,50
PTED18jfa	ud	Populus nigra 16-18 rd	20,00
PTED33cfa	ud	Prunus 'Kanzan' 16-18 cep	107,50
PTED38aca	ud	Pyrus calleryana 'Aristocrat' 16-18 cep	115,25
PTMC76d	kg	Mezcla semillas pratenses F-2 AC hidrosiembra	4,32
PTMC77a	kg	Mezcla sem.leñosas autóct.hidros.	59,08
PTPI20a	ud	Prot.red contra roedores h=60cm	0,30
pape	u	papelera basculante cenicero y dispensador	60,00
SS01005	UD	CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO	2,38
SS01010	UD	PAR GUANTES USO GENERAL	1,02
SS01015	UD	PAR GUANTES NEOPRENO GOMA	1,91
SS01020	UD	PAR GUANTES ANTICORTE LONETA	1,87
SS01025	UD	PAR GUANTES AISL. DIELEC. B.T.	16,94
SS01035	UD	PROTECTOR GOMA MANOS PUNTERO	6,46
SS01055	UD	MONO DE TRABAJO (TERGAL)	17,69
SS01070	UD	TRAJE IMPERMEABLE AMARILLO	8,16
SS01075	UD	CHALECOS REFLECTANTES	19,39
SS01080	UD	PAR BOTAS SEGURIDAD	27,21
SS01085	UD	PAR BOTAS GOMA PARA AGUA REFORZ.	30,62
SS01090	UD	PAR BOTAS AISL.DIELECTRICAS B.T.	57,84
SS01100	UD	GAFAS ANTIPOLVO/IMPACTOS	8,16
SS01125	UD	OREJERAS ANTIRUIDO PARA CASCO	8,16
SS01130	UD	CINTURONES SEGURIDAD CLASE A	91,51
SS01135	UD	CINTURON ANTIVIBRATORIO	70,83
SS01140	UD	CINTURON DE SEGURIDAD CON ARNES	91,51
SS01145	UD	PORTATIL LUMINOSO	8,47
SS01150	UD	PAR TAPONES ANTIRUIDO	0,68
SS01175	UD	MASCARILLA CELULOSA ANTIPOLVO	0,13
SS03010	UD	SUM. Y COL. SEÑAL VERTICAL	78,36
SS03015	UD	SUM.COLOC. PANEL ORIENTA. TB-1	127,31
SS03025	UD	PANEL ADVERTENCIA. 1.50x0.45	94,83
SS03030	UD	PALETA REGULACION TRAFICO	12,80
SS03035	UD	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	29,19
SS03040	ML	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR	0,04
SS03045	UD	CONO DE BALIZAMIENTO, 60 CM.	6,65
SS03050	UD	TOPE PARA CAMION	40,35
SS03055	ML	MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO	0,34
SS03060	UD	VALLA CORTES DE TRAFICO DE 2.50M	22,45
SS03070	UD	PASARELAS PROTEGIDAS CRUCE ZANJA	48,18
SS03075	M2	PALASTRO CRUCES DE ZANJA	10,27
SS03080	UD	TAPA PROTECTOR POZOS MADERA	6,75
SS03105	UD	EXTINTOR POLVO SECO POLIV. 6 KG.	44,22
SS03110	UD	HORAS DE CAMION CISTER. RIEGOS	24,49
SS03145	M2	FORMACION RECINTO IMPERMEABILIZA	18,08
SS05010	MES	ALQUILER CASETA 14.40 M2 VESTUA.	105,46
SS05020	MES	ALQUILER CASETA 14.40 M2 COMEDOR	105,46
SS05025	UD	MESA DE COMEDOR MAX. 10 PERSONAS	177,58
SS05030	UD	BANCO VESTU.COMEDOR 5 PERSONAS	87,44
SS05035	UD	TAQUILLA METALICA C/CERRADURA	36,06
SS05050	UD	RADIADOR INFRARROJOS	51,03
SS05055	UD	ESPEJO	13,14
SS05060	UD	RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS	51,03
SS05065	UD	ACOMETIDA ELECTRICA A CASETAS	225,57
SS05070	UD	ACOMETIDA DE AGUA A CASETAS	536,40
SS05075	UD	ACOMETIDA A LA RED SANEAMIENTO	227,96
SS05080	H	PERSONAL LIMPIEZA ASEOS,VEST.ETC	10,51
SS05090	UD	CALIENTE COMIDAS PARA 15 SERVIC.	280,00
SS07005	H	JEFE DE SEGURIDAD	13,61
SS07010	H	VIGILANTE DE SEGURIDAD	12,59
SS07015	H	BRIGADA DE SEGURIDAD	24,49
SS07020	H	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	11,91
SS09005	UD	BOTIQUIN DE OBRA, HOMOLOGADO	109,86
SS09010	UD	MATERIAL SANITARIO BOTIQUINES	54,13
SS09015	UD	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT.	72,12

PRECIOS DESCOMPUESTOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
			PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE			
1			**REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO**			
1.1			**RED DE AGUAS RESIDUALES**			
1.1.1	**U22LZ0011**	**m**	**Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido.**			
	P32RS005	m	Limpieza de conducciones	1,000	3,13	3,13
			Costes directos			3,13
			Costes indirectos	0,060	3,13	0,19
			Precio total			**3,32**
1.1.2	**U19IA410a**	**m**	**Inspección de la red de saneamiento, mediante CCTV en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento.**			
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	1,000	1,47	1,47
			Costes directos			1,47
			Costes indirectos	0,060	1,47	0,09
			Precio total			**1,56**
1.1.3	**mU09C010a**	**ud**	**Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,600	19,02	30,43
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,000	21,86	21,86
	MO010025	H	CAPATAZ	0,500	23,37	11,69
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,055	51,53	2,83
	MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	0,020	66,50	1,33
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,012	45,00	0,54
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,029	38,30	1,13
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,450	109,57	49,31
			Costes directos			119,12
			Costes indirectos	0,060	119,12	7,15
			Precio total			**126,27**
1.1.4	**U02180570a**	**ud**	**Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,750	19,02	33,29
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,750	21,86	38,26
	MT7700020	ud	Man.de pol.con res.diám.400 mm.med. packer	1,000	339,48	339,48
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	0,600	1,47	0,88
			Costes directos			411,91
			Costes indirectos	0,060	411,91	24,71
			Precio total			**436,62**
1.1.5	**E05HE100a**	**m**	**Reparación de tuberías de hormigón armado, por personal especializado en trabajos dentro de espacios confinados empleando equipos de respiración autónoma, previa limpieza y retirada de armaduras y partes dañadas al exterior, incluso gestión de los residuos en gestor autorizado, empleando puente de unión cementoso con alta resistencia a los sulfatos para soportes minerales tipo ombran HB o similar y mortero rápido, modificado con polímeros y alta resistencia a sulfatos para recubrimiento y reperfilado de estructuras en sistemas de aguas residuales tipo ombran MHP-15 o similar. Medida la unidad por ml de reparación.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,800	19,02	15,22
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,800	21,86	17,49
	MO010025	H	CAPATAZ	0,800	23,37	18,70
	P01UA050a	ml	MATERIALES PARA REPARACIONES	1,000	60,00	60,00
			Costes directos			111,41
			Costes indirectos	0,060	111,41	6,68
			Precio total			**118,09**
1.1.6	**U01EEZ060a**	**ud**	**Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,757	19,02	33,42
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	3,289	21,86	71,89
	MO010025	H	CAPATAZ	0,800	23,37	18,70
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,072	3,10	0,22
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	2,000	16,00	32,00
	MT010201	M3	AGUA	0,131	1,45	0,19
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,175	22,54	3,93
	MT050103	KG	CEMENTO II/A-S 32,5 N / SR	79,043	0,10	7,90
	MT050111	M3	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	0,179	5,00	0,90
	MT050112	M2	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	2,830	0,10	0,28
			Costes directos			169,38
			Costes indirectos	0,060	169,38	10,16
			Precio total			**179,54**
1.1.7	**SA03I157**	**ud**	**Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	18,562	19,02	353,05
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	7,460	20,78	155,03
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	29,235	21,86	639,07
	MO010025	H	CAPATAZ	0,021	23,37	0,48
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,425	15,16	6,44
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,300	51,53	15,46
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	1,657	45,00	74,57
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,160	34,22	5,48
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,517	8,00	4,14
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	4,287	1,68	7,20
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,646	38,30	24,73
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,355	49,67	17,63
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,006	24,00	0,14
	MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	0,150	49,65	7,45
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,329	3,10	1,02
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,103	4,32	0,44
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,120	2,06	0,25
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,024	16,00	0,38
	MT010201	M3	AGUA	0,387	1,45	0,56
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,876	22,54	19,74
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	12,300	0,10	1,23
	MT050103	KG	CEMENTO II/A-S 32,5 N / SR	238,112	0,10	23,81
	MT050111	M3	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	1,381	5,00	6,90
	MT050112	M2	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	2,830	0,10	0,28
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	1.144,779	0,07	80,13
	MT150204	UD	PATE ACCESO POZOS POLIPROPILENO	11,800	3,98	46,96
	MT150210	UD	CERCO Y TAPA FUNDICION EN CALZADA/ACERA	1,000	291,09	291,09
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	0,603	126,78	76,45
	REP010020	M2	REPOSICIÓN PAVIMENTO e=0.40	4,000	68,56	274,24
			Costes directos			2.134,29
			Costes indirectos	0,060	2.134,29	128,06
			Precio total			**2.262,35**
1.1.8	**U05090240a**	**ud**	**Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,150	19,02	2,85
	MO010025	H	CAPATAZ	0,150	23,37	3,51
	MT150204	UD	PATE ACCESO POZOS POLIPROPILENO	1,000	3,98	3,98
			Costes directos			10,34
			Costes indirectos	0,060	10,34	0,62
			Precio total			**10,96**
1.1.9	**PASBUILT**	**ud**	**Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados.**			
	O01OC360	h	Ingeniero Técnico	8,000	35,19	281,52
	O01OC520	h	Topógrafo	16,000	24,68	394,88
	O01OC530	h	Delineante	24,000	26,59	638,16
			Costes directos			1.314,56
			Costes indirectos	0,060	1.314,56	78,87
			Precio total			**1.393,43**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.2			**RED DE AGUAS PLUVIALES**			
1.2.1	**U22LZ0011**	**m**	**Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido.**			
	P32RS005	m	Limpieza de conducciones	1,000	3,13	3,13
			Costes directos			3,13
			Costes indirectos	0,060	3,13	0,19
			Precio total			**3,32**
1.2.2	**U19IA410a**	**m**	**Inspección de la red de saneamiento, mediante CCTV en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento.**			
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	1,000	1,47	1,47
			Costes directos			1,47
			Costes indirectos	0,060	1,47	0,09
			Precio total			**1,56**
1.2.3	**mU09C010a**	**ud**	**Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,600	19,02	30,43
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,000	21,86	21,86
	MO010025	H	CAPATAZ	0,500	23,37	11,69
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,055	51,53	2,83
	MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	0,020	66,50	1,33
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,012	45,00	0,54
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,029	38,30	1,13
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,450	109,57	49,31
			Costes directos			119,12
			Costes indirectos	0,060	119,12	7,15
			Precio total			**126,27**
1.2.4	**U02170510A**	**ml**	**Limpieza de conducciones colector no visitable mediante robot fresador, incluso desplazamiento de equipos y utilización de robot fresador para eliminación de raíces, incrustaciones, restos de lechada, acometidas penetrantes, etc.. Retirada y transporte de residuos a vertedero, totalmente terminado (incluso limpieza, inspección previa e inspección posterior).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	3,000	19,02	57,06
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,500	21,86	54,65
	MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300	1,300	108,00	140,40
			Costes directos			252,11
			Costes indirectos	0,060	252,11	15,13
			Precio total			**267,24**
1.2.5	**U02170560a**	**ud**	**Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 315 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,500	19,02	28,53
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,500	21,86	32,79
	MT7700010	ud	Man.de pol.con res.diám.315 mm.med. packer	1,000	295,89	295,89
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	0,600	1,47	0,88
			Costes directos			358,09
			Costes indirectos	0,060	358,09	21,49
			Precio total			**379,58**
1.2.6	**U02180570a**	**ud**	**Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,750	19,02	33,29
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,750	21,86	38,26
	MT7700020	ud	Man.de pol.con res.diám.400 mm.med. packer	1,000	339,48	339,48
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	0,600	1,47	0,88
			Costes directos			411,91
			Costes indirectos	0,060	411,91	24,71
			Precio total			**436,62**
1.2.7	**U02180590a**	**ud**	**Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 630 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	2,000	19,02	38,04
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,000	21,86	43,72
	MT7700040	ud	Man.de pol.con res.diám.630 mm.med. packer	1,000	459,98	459,98
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	0,600	1,47	0,88
			Costes directos			542,62
			Costes indirectos	0,060	542,62	32,56
			Precio total			**575,18**
1.2.8	**U02180590b**	**ud**	**Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 800 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	2,250	19,02	42,80
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,250	21,86	49,19
	MT7700041	ud	Man.de pol.con res.diám.800 mm.med. packer	1,000	609,25	609,25
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	0,600	1,47	0,88
			Costes directos			702,12
			Costes indirectos	0,060	702,12	42,13
			Precio total			**744,25**
1.2.9	**U02180410b**	**ud**	**Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 1000 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa).**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,750	19,02	33,29
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,750	21,86	38,26
	MT3009111	m	Man.de pol.con res.diám.1000 mm.med. packer	1,000	692,40	692,40
	P32RS010	m	Inspeción mediante cámara TV	0,600	1,47	0,88
			Costes directos			764,83
			Costes indirectos	0,060	764,83	45,89
			Precio total			**810,72**
1.2.10	**U01EEZ060a**	**ud**	**Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,757	19,02	33,42
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	3,289	21,86	71,89
	MO010025	H	CAPATAZ	0,800	23,37	18,70
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,072	3,10	0,22
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	2,000	16,00	32,00
	MT010201	M3	AGUA	0,131	1,45	0,19
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,175	22,54	3,93
	MT050103	KG	CEMENTO II/A-S 32,5 N / SR	79,043	0,10	7,90
	MT050111	M3	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	0,179	5,00	0,90
	MT050112	M2	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	2,830	0,10	0,28
			Costes directos			169,38
			Costes indirectos	0,060	169,38	10,16
			Precio total			**179,54**
1.2.11	**SA03I157**	**ud**	**Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	18,562	19,02	353,05
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	7,460	20,78	155,03
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	29,235	21,86	639,07
	MO010025	H	CAPATAZ	0,021	23,37	0,48
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,425	15,16	6,44
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,300	51,53	15,46
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	1,657	45,00	74,57
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,160	34,22	5,48
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,517	8,00	4,14
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	4,287	1,68	7,20
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,646	38,30	24,73
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,355	49,67	17,63
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,006	24,00	0,14
	MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	0,150	49,65	7,45
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,329	3,10	1,02
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,103	4,32	0,44
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,120	2,06	0,25

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,024	16,00	0,38
	MT010201	M3	AGUA	0,387	1,45	0,56
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,876	22,54	19,74
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	12,300	0,10	1,23
	MT050103	KG	CEMENTO II/A-S 32,5 N / SR	238,112	0,10	23,81
	MT050111	M3	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	1,381	5,00	6,90
	MT050112	M2	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	2,830	0,10	0,28
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	1.144,779	0,07	80,13
	MT150204	UD	PATE ACCESO POZOS POLIPROPILENO	11,800	3,98	46,96
	MT150210	UD	CERCO Y TAPA FUNDICION EN CALZADA/ACERA	1,000	291,09	291,09
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	0,603	126,78	76,45
	REP010020	M2	REPOSICIÓN PAVIMENTO e=0.40	4,000	68,56	274,24
			Costes directos			2.134,29
			Costes indirectos	0,060	2.134,29	128,06
			Precio total			**2.262,35**
1.2.12	**SA03I158**	**ud**	**Ejecución de pozo de registro con imbornal, formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo e imbornal no sifónico de 0m50x0,30 m. de medidas interiores y profundidad necesaria, formado por solera de hormigón HNE-15/B/20/I (SR) de 20 cm. de espesor, realizada en hormigón en masa HNE-15/B/20/I, rejilla y cerco de fundición, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle. Medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	14,766	19,02	280,85
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	6,913	20,78	143,65
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	22,884	21,86	500,24
	MO010025	H	CAPATAZ	0,038	23,37	0,90
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,425	15,16	6,44
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,300	51,53	15,46
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	1,348	45,00	60,66
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,160	34,22	5,48
	MQ030213	H	RODILLO VIBRATORIO 65 CM. 815 KG	0,090	5,50	0,50
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,517	8,00	4,14
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	2,627	1,68	4,41
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,595	38,30	22,81
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,257	49,67	12,78
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,007	24,00	0,16
	MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	0,150	49,65	7,45
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,240	3,10	0,74
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,192	4,32	0,83
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,097	2,06	0,20
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,019	16,00	0,31
	MT010201	M3	AGUA	0,343	1,45	0,50
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,638	22,54	14,39
	MT030701	M3	MATERIAL SELECCION./ADECUAD	0,900	6,00	5,40
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	12,300	0,10	1,23
	MT050103	KG	CEMENTO II/A-S 32,5 N / SR	169,815	0,10	16,98
	MT050111	M3	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	1,682	5,00	8,41
	MT050112	M2	P.P. INCREMENTO PRECIO POR SULFORESISTENCIA	2,830	0,10	0,28
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	835,935	0,07	58,52
	MT150204	UD	PATE ACCESO POZOS POLIPROPILENO	7,000	3,98	27,86
	MT150210	UD	CERCO Y TAPA FUNDICION EN CALZADA/ACERA	1,000	291,09	291,09
	MT150226	UD	REJILLA FUNDICION ANTIVANDALICA 50x30 CM.	1,000	43,57	43,57
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	1,128	126,78	143,01
	REP010020	M2	REPOSICIÓN PAVIMENTO e=0.40	4,000	68,56	274,24
			Costes directos			1.953,41
			Costes indirectos	0,060	1.953,41	117,20
			Precio total			**2.070,61**
1.2.13	**U05090240a**	**ud**	**Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,150	19,02	2,85
	MO010025	H	CAPATAZ	0,150	23,37	3,51
	MT150204	UD	PATE ACCESO POZOS POLIPROPILENO	1,000	3,98	3,98
			Costes directos			10,34
			Costes indirectos	0,060	10,34	0,62
			Precio total			**10,96**
1.2.14	**U05090240b**	**ud**	**Suministro e instalación de cerco y tapa de registro de fundición dúctil, circular, con cota de paso mínima 60 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas, marcado con identificación según especificación de saneamiento. Totalmente terminado, para clase de carga D-400, conforme a norma UNE 124 y/o según normativa vigente.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,300	19,02	5,71
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,205	21,86	4,48
	MT150210	UD	CERCO Y TAPA FUNDICION EN CALZADA/ACERA	1,000	291,09	291,09
			Costes directos			301,28
			Costes indirectos	0,060	301,28	18,08
			Precio total			**319,36**
1.2.15	**U05090240i**	**ud**	**Suministro e instalación de cerco y rejilla de fundición dúctil, rectangular, de dimensiones 50x30 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas. Totalmente terminado, para clase de carga D-400, conforme a norma UNE 124 y/o según normativa vigente.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,400	19,02	7,61
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,250	21,86	5,47
	MT150226	UD	REJILLA FUNDICION ANTIVANDALICA 50x30 CM.	1,000	43,57	43,57
			Costes directos			56,65
			Costes indirectos	0,060	56,65	3,40
			Precio total			**60,05**
1.2.16	**U02170020r**	**ml**	**Sustitución de conducción de saneamiento de Ø300 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, macizo de protección HM-25 y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexiones a pozos de registro/imbornales existentes. Totalmente terminado, incluso demolición, reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,605	19,02	11,51
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,163	20,78	3,39
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,148	21,86	3,23
	MO010025	H	CAPATAZ	0,015	23,37	0,34
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,101	15,16	1,52
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,100	51,53	5,15
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,132	45,00	5,92
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,003	34,22	0,11
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,075	8,00	0,60
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	0,017	1,68	0,03
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,124	38,30	4,74
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,008	49,67	0,38
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,075	24,00	1,79
	MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	0,050	49,65	2,48
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,000	3,10	
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,137	4,32	0,59
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,008	2,06	0,02
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,002	16,00	0,02
	MT010201	M3	AGUA	0,013	1,45	0,02
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,001	22,54	0,02
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	0,246	0,10	0,02
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	1,380	0,07	0,10
	MT172001	ML	TUBERIA PVC ø 315 MM. DOBLE PARED SN8	1,000	41,37	41,37
	MTCM0001	ML	PASO CAMARA DE VIDEO	1,000	1,20	1,20
	MTHA030131	M3	HA-25/B/20/XC2 o XC3 central	0,430	76,68	33,01
	PESPSAN	%	PIEZAS ESPECIALES SANEAMIENTO	0,050	22,69	1,13
	REP010020	M2	REPOSICIÓN PAVIMENTO e=0.40	1,000	68,56	68,56
			Costes directos			187,25
			Costes indirectos	0,060	187,25	11,24
			Precio total			**198,49**
1.2.17	**U02170020s**	**ml**	**Sustitución de conducción de saneamiento de Ø400 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexiones a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado..**			
	M13CC030	u	Cod.met. extensible i/p.p. correa metálica	4,000	0,57	2,28
	M13EP020	u	Panel chapa acero 400x100 cm (400p)	2,000	3,50	7,00
	M13W160P	u	Transporte y recogida de material panel acero	0,036	500,00	18,00
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,026	19,02	19,52
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,120	20,78	2,49
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,628	21,86	13,72
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,111	15,16	1,68
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,100	51,53	5,15
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,160	45,00	7,20
	MQ020302	H	RETROEXC.NEUMAT.100CV	0,072	84,00	6,05
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,003	34,22	0,11
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,078	8,00	0,62
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	0,017	1,68	0,03
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,142	38,30	5,44
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,009	49,67	0,45
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
	MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	0,050	49,65	2,48
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,000	3,10	
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,009	2,06	0,02
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,002	16,00	0,03
	MT010201	M3	AGUA	0,013	1,45	0,02
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,001	22,54	0,02
	MT030315	M3	GRAVILLA 5 A 25 MM.	0,820	20,00	16,40
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	0,246	0,10	0,02
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	1,380	0,07	0,10
	MT172003	ML	TUBERIA PVC ø 400 MM. DOBLE PARED SN8	1,050	55,28	58,04
	MTCM0001	ML	PASO CAMARA DE VIDEO	1,000	1,20	1,20
	REP010020	M2	REPOSICIÓN PAVIMENTO e=0.40	1,100	68,56	75,42
			Costes directos			243,50
			Costes indirectos	0,060	243,50	14,61
			Precio total			**258,11**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.2.18	**U02170020t**	**ml**	**Sustitución de conducción de saneamiento de Ø500 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexión a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado..**			
	M13CC030	u	Cod.met. extensible i/p.p. correa metálica	4,000	0,57	2,28
	M13EP020	u	Panel chapa acero 400x100 cm (400p)	2,000	3,50	7,00
	M13W160P	u	Transporte y recogida de material panel acero	0,036	500,00	18,00
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,054	19,02	20,05
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,120	20,78	2,49
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,628	21,86	13,72
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,121	15,16	1,83
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,100	51,53	5,15
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,172	45,00	7,73
	MQ020302	H	RETROEXC.NEUMAT.100CV	0,072	84,00	6,05
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,003	34,22	0,11
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,071	8,00	0,57
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	0,016	1,68	0,03
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,158	38,30	6,05
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,010	49,67	0,49
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
	MQ040303	H	CAMION GRUA DE 10 T.	0,050	49,65	2,48
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,000	3,10	
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,010	2,06	0,02
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,002	16,00	0,03
	MT010201	M3	AGUA	0,012	1,45	0,02
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,001	22,54	0,02
	MT030315	M3	GRAVILLA 5 A 25 MM.	0,960	20,00	19,20
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	0,246	0,10	0,02
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	1,380	0,07	0,10
	MT172005	ML	TUBERIA PVC ø 500 MM. DOBLE PARED SN8	1,050	63,64	66,82
	MTCM0001	ML	PASO CAMARA DE VIDEO	1,000	1,20	1,20
	REP010020	M2	REPOSICIÓN PAVIMENTO e=0.40	1,200	68,56	82,27
			Costes directos			263,73
			Costes indirectos	0,060	263,73	15,82
			Precio total			**279,55**
1.2.19	**PASBUILT**	**ud**	**Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados.**			
	O01OC360	h	Ingeniero Técnico	8,000	35,19	281,52
	O01OC520	h	Topógrafo	16,000	24,68	394,88
	O01OC530	h	Delineante	24,000	26,59	638,16
			Costes directos			1.314,56
			Costes indirectos	0,060	1.314,56	78,87
			Precio total			**1.393,43**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2			**TRABAJOS REPARACION URBANIZACION**			
2.1			**PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL**			
2.1.1	**MV03A035**	**M3**	**EXCAVACION EN DESMONTE EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO (EXCEPTO ROCA), POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DENTRO DEL POLIGONO O DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM, CONFIGURACIÓN Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDO SOBRE PERFIL.**			
	MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	0,006	66,50	0,40
	MQ020601	H	BULLDOZER SOBRE CADENAS D6-D7	0,006	58,60	0,35
	MQ030102	H	MOTONIVELADORA MEDIANA	0,004	62,00	0,25
	MQ030203	H	RODILLO VIBRATORIO 12 A 14 T	0,003	45,00	0,14
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,012	49,67	0,60
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
			Costes directos			1,76
			Costes indirectos	0,060	1,76	0,11
			Precio total			**1,87**
2.1.2	**MV11A005**	**M3**	**CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES AL LUGAR DE EMPLEO, O ACOPIO DENTRO DEL POLIGONO, INCLUSO CONFIGURACION Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDA SOBRE PERFIL..**			
	MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	0,003	66,50	0,20
	MQ030203	H	RODILLO VIBRATORIO 12 A 14 T	0,001	45,00	0,05
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,004	49,67	0,20
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
	MT010201	M3	AGUA	0,030	1,45	0,04
			Costes directos			0,51
			Costes indirectos	0,060	0,51	0,03
			Precio total			**0,54**
2.1.3	**extecc**	**m3**	**Extendido y compactación con productos de la propia excavación, incluso exendido, humectación, compactación,incluso perfilado y rasanteado final.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,008	19,02	0,15
	MQ020601	H	BULLDOZER SOBRE CADENAS D6-D7	0,012	58,60	0,70
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
	MT010201	M3	AGUA	0,050	1,45	0,07
			Costes directos			0,94
			Costes indirectos	0,060	0,94	0,06
			Precio total			**1,00**
2.1.5	**DM010021**	**M2**	**LEVANTADO CON COMPRESOR DE SOLADO DE ACERAS DE CEMENTO CONTINUO, LOSETA HIDRÁULICA O TERRAZO Y P.P. DE MATERIAL DE AGARRE, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,100	15,16	1,52
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,001	45,00	0,05
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,003	38,30	0,10
	MT010101	M3	CANON DE VERTIDO ESPONJAM.AUTORI	0,045	6,00	0,27
	MTMV0001	M3	GRAVAMEN LEY 6/2003	0,045	2,11	0,09
			Costes directos			3,94
			Costes indirectos	0,060	3,94	0,24
			Precio total			**4,18**
2.1.6	**DM010030**	**ML**	**DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO DE CUALQUIER TIPO Y CIMIENTOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE ESPESOR VARIABLE. INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO..**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,015	19,02	0,29
	MO010025	H	CAPATAZ	0,005	23,37	0,12
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,040	51,53	2,06
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,015	49,67	0,75
			Costes directos			3,22
			Costes indirectos	0,060	3,22	0,19
			Precio total			**3,41**
2.1.8	**DMB010020CC**	**M2**	**DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,100	15,16	1,52
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,010	45,00	0,43
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,024	38,30	0,90
			Costes directos			4,76
			Costes indirectos	0,060	4,76	0,29
			Precio total			**5,05**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.9	**U03DF020**	**m3**	**Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo.**			
	M08B020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	0,300	11,30	3,39
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,200	19,02	3,80
	MO010025	H	CAPATAZ	0,100	23,37	2,34
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,400	49,67	19,87
	mM05FP020	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm	0,100	172,67	17,27
	mM07AC020	h	Dumper convencional 2.000 kg	0,100	5,00	0,50
	mM07N250	m3	Canon fresado a planta	0,021	5,00	0,10
			Costes directos			47,27
			Costes indirectos	0,060	47,27	2,84
			Precio total			**50,11**
2.1.10	**mU01BF070**	**m**	**Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,060	19,02	1,14
	mM09F010	h	Cortadora de pavimentos	0,060	8,09	0,49
	mO01OA010	h	Encargado	0,060	24,68	1,48
			Costes directos			3,11
			Costes indirectos	0,060	3,11	0,19
			Precio total			**3,30**
2.1.11	**PA01C031**	**M3**	**Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/B/40/X0 o XC1 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art. 550. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,045	21,86	0,98
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,100	4,32	0,43
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	1,050	109,57	115,05
			Costes directos			118,36
			Costes indirectos	0,060	118,36	7,10
			Precio total			**125,46**
2.1.12	**PA03C005**	**M2**	**LIMPIEZA Y RIEGO DE IMPRIMACION DE BASES PARA LA EXTENSION DE AGLOMERADO ASFALTICO, CON LIGANTE HIDROCARBONADO ECI Y DOTACION NO INFERIOR EN NINGUN CASO A 1000 GR./M2 DE LIGANTE RESIDUAL, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,002	19,02	0,04
	MQ050402	H	BARREDORA DE 2-4 T.INCLUSO OPER.	0,004	13,31	0,05
	MQ050505	H	BITUMINADORA	0,001	24,04	0,02
	MT050317	KG	EMULSION BITUMINOSA ECI	1,500	0,22	0,33
			Costes directos			0,44
			Costes indirectos	0,060	0,44	0,03
			Precio total			**0,47**
2.1.13	**PA03G130**	**TN**	**SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, AC 16/22 RODADURA D/S, ANTIGUAS DENSA O SEMIDENSA (D Y S), EN CAPAS DE RODADURA, CON ÁRIDOS SILÍCEOS, PARA UNA SUPERFICIE TOTAL DE EXTENSIÓN DE 3000 A 7000 M2.**			
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,150	20,78	3,12
	MO010025	H	CAPATAZ	0,020	23,37	0,47
	MQ030202	H	RODILLO VIBRATORIO 10 A 12 T.	0,019	40,00	0,76
	MQ030206	H	COMPACTADOR NEUMATICOS AUTROPUL	0,019	54,48	1,04
	MQ030211	H	COMPACTADOR NEUMATICOS 100 CV	0,019	35,00	0,67
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,037	49,67	1,84
	MQPA0365	H	PTA.ASFÁLT.CALIENTE DISCONTÍNUA 160 T/H	0,019	319,36	6,07
	MQPA0370	H	EXTENDED.ASFÁLTICA CADENAS 2,5/6M.110CV	0,019	88,12	1,67
	MT050316	TN	BETUN ASFALTICO TIPO 50/70	0,055	580,00	31,90
	MTPA03G1	TN	ARIDO MACHAQUEO SILÍCEO 0/20	0,870	8,65	7,53
	MTPA03G4	TN	CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N GRANEL	0,075	124,11	9,31
			Costes directos			64,38
			Costes indirectos	0,060	64,38	3,86
			Precio total			**68,24**
2.1.15	**PA03M055**	**M2**	**EJECUCION DE CARRIL BICI REALIZADO CON 7 CM. DE HORMIGÓN COLOREADO HM-20 TAMAÑO 20 MM. Y MALLAZO DE REPARTO Ø6 C/ 20 CM., ACABADO FRATASADO MECANICAMENTE, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS DE DILATACION.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,850	19,02	16,17
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,270	21,86	5,90
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,157	109,57	17,20
	m22M11HC020	m	Corte c/sierra disco hormigón fresco	0,005	4,85	0,02
	m22M11HR010	h	Regla vibrante eléctrica 2 m	0,020	2,18	0,04
	m22P08XVC010	kg	Colorante endurecedor hormigón	1,500	2,11	3,17
			Costes directos			42,50
			Costes indirectos	0,060	42,50	2,55
			Precio total			**45,05**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.18	**PA05C065**	**M2**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA DE TERRAZO PARA EXTERIOR DE ESPESOR 4.5 CM. Y DIMENSIONES 60x40 Y 40x40 TIPO DUROGRANITO ABUJARDADO O PETREO EN CUALQUIER COLOR Y TEXTURA, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE LOSETA ESPECIAL EN SUPRESION DE BARRERAS ARQUITETOCNICAS REMATES DEL SOLADO Y CORTES EN MESA DE TRABAJO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,147	19,02	2,80
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,165	20,78	3,43
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,165	21,86	3,61
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,012	3,10	0,04
	MT010201	M3	AGUA	0,058	1,45	0,08
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,029	22,54	0,66
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	13,200	0,10	1,32
	MT130203	M2	LOSA 60x40,40x40 e=4,5 CM.	0,950	24,73	23,49
			Costes directos			35,42
			Costes indirectos	0,060	35,42	2,13
			Precio total			**37,55**
2.1.19	**PA05E070**	**M2**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE TERRAZO BICOLOR SERIE 400, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y NIVELACION, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS DE DILATACION, CORTES EN MESA Y MERMAS.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,184	19,02	3,50
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,130	20,78	2,70
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,130	21,86	2,84
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,010	3,10	0,03
	MT010201	M3	AGUA	0,037	1,45	0,05
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,017	22,54	0,38
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	23,000	0,10	2,30
	MT050110	KG	CEMENTO PUZOLANICO IV/B 32,5	0,300	0,10	0,03
	MT130410	M2	TERRAZO BICOLOR SERIE 400	1,000	8,50	8,50
			Costes directos			20,34
			Costes indirectos	0,060	20,34	1,22
			Precio total			**21,56**
2.1.21	**PA07A085**	**ML**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN EN RECTA O CURVA TIPO A1, DE 14 X 20 CM, CLASE R=5, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO, REJUNTADO, HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON ZONA TERRIZA, VADOS O ZONA VERDE.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,063	19,02	1,20
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,100	20,78	2,08
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,100	21,86	2,19
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,002	3,10	0,01
	MT010201	M3	AGUA	0,002	1,45	
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,006	22,54	0,13
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	2,640	0,10	0,26
	MT130605	ML	BORD.HORMIGON TIPO A1 14x20 CM	1,000	3,50	3,50
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	0,045	126,78	5,71
			Costes directos			15,08
			Costes indirectos	0,060	15,08	0,90
			Precio total			**15,98**
2.1.22	**PA07A090**	**ML**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, RECTO TIPO C3, DE 17 X 28 CM, CLASE R=5, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON CALZADAS.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,063	19,02	1,20
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,100	20,78	2,08
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,100	21,86	2,19
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,002	3,10	0,01
	MT010201	M3	AGUA	0,002	1,45	
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,006	22,54	0,13
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	2,640	0,10	0,26
	MT130603	ML	BORD.RECTO HORMIGON TIPO C3 17x28CM	1,000	5,46	5,46
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	0,075	126,78	9,51
			Costes directos			20,84
			Costes indirectos	0,060	20,84	1,25
			Precio total			**22,09**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.23	**PA07A010**	**ML**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN EN RECTA O CURVA, TIPO C7 DE 20 X 22 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, EXCAVACIÓN Y HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,063	19,02	1,20
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,100	20,78	2,08
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,100	21,86	2,19
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,002	3,10	0,01
	MT010201	M3	AGUA	0,002	1,45	
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,006	22,54	0,13
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	2,640	0,10	0,26
	MT130602	ML	BORDILLO HORMIGON 20x22 CM.	1,000	3,90	3,90
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	0,075	126,78	9,51
			Costes directos			19,28
			Costes indirectos	0,060	19,28	1,16
			Precio total			**20,44**
2.1.25	**mU07F010**	**m**	**Sellado de fisuras con ancho medio de 2 cms, en pavimento asfáltico existente, con betún - caucho en caliente,con lanza termica, incluso preparación y limpieza de la fisura y p.p. de señalización.**			
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,051	20,78	1,07
	MO010025	H	CAPATAZ	0,010	23,37	0,24
	mM08B010	h	Barredora remolcada	0,002	8,46	0,02
	mM08CB010	h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	0,010	39,13	0,40
	mM09F010	h	Cortadora de pavimentos	0,021	8,09	0,17
	mM09F030	h	Equipo sellado fisuras i/lanza t.	0,021	41,95	0,86
	mP01P140	t	Betún mejorado con caucho (BC 50/70)	0,001	360,25	0,37
			Costes directos			3,13
			Costes indirectos	0,060	3,13	0,19
			Precio total			**3,32**
2.1.26	**fresjunt**	**ml**	**Fresado y reposición con MBC de grieta en calzada, con un espesor medio de 5 cms con anchura superior de 3 cms de grieta, fresado de pavimento asfáltico afectado con máquina fresadora o levantapavimentos, incluso cortes de radial para regularizar afección. limpieza del soporte, riego de adherencia entre capas de aglomerado con ligante hidrocarbonado ECR-1 y dotacion minima 500 gr/m2 de ligante residual, reposicióndе MBC AC 16/22 en rodadura, con árido silíceo, incluso medios de compactación, transporte a vertedero de residuos resultantes, totalmente terminada.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,122	19,02	2,32
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,150	20,78	3,12
	MO010025	H	CAPATAZ	0,010	23,37	0,23
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,000	45,00	0,01
	MQ030202	H	RODILLO VIBRATORIO 10 A 12 T.	0,005	40,00	0,20
	MQ030211	H	COMPACTADOR NEUMATICOS 100 CV	0,010	35,00	0,35
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,001	38,30	0,02
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,010	49,67	0,50
	MQ050505	H	BITUMINADORA	0,001	24,04	0,02
	MQPA0370	H	EXTENDED.ASFÁLTICA CADENAS 2,5/6M.110CV	0,010	88,12	0,88
	MT010101	M3	CANON DE VERTIDO ESPONJAM.AUTORI	0,010	6,00	0,06
	MT050316	TN	BETUN ASFALTICO TIPO 50/70	0,007	580,00	4,06
	MT050317	KG	EMULSION BITUMINOSA ECI	0,500	0,22	0,11
	MTMV0001	M3	GRAVAMEN LEY 6/2003	0,010	2,11	0,02
	mM05FP020	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm	0,001	172,67	0,17
	mM07AC020	h	Dumper convencional 2.000 kg	0,010	5,00	0,05
	mM08B010	h	Barredora remolcada	0,001	8,46	0,01
	mM09F010	h	Cortadora de pavimentos	0,120	8,09	0,97
			Costes directos			13,10
			Costes indirectos	0,060	13,10	0,79
			Precio total			**13,89**
2.1.28	**sika130**	**m2**	**Reparación de pavimento de hormigon, con saneo y limpieza de soporte eliminando partes sueltas, y relleno con mortero cementoso predosificado de endurecimiento rápido, monocomponenete, SIKA FASTFix 130 TP en gris claro,o similar aprobado por DF, el soporte deberá estár limpio sin partes sueltas y con un humedecido previo antes de la aplicación,se realizaran capas que cubran las zonas dañadas e igualen la rasante de acabado del resto de pavimentos no dañados, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante sobre la aplicación y sobre la incorporación de áridos al mortero, incluso medios auxiliares y retirada de productos a vertedero, totalmente acabado.**			
			Costes directos			25,00
			Costes indirectos	0,060	25,00	1,50
			Precio total			**26,50**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.30	**AP01B045**	**UD**	**ARQUETA DE PASO, DERIVACION O TOMA DE TIERRA PARA 2 CONDUCTOS EN HORMIGON HM-20/B/20/IIa, DE 0.561X0.561X0.60 M. DE MEDIDAS EXTERIORES, RELLENA DE ARENA DE RIO, CON TAPA DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.60X0.60X0.060 M. Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO CONTROLADO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,534	19,02	29,18
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,028	20,78	0,58
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,750	21,86	16,40
	MO010025	H	CAPATAZ	0,010	23,37	0,22
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,013	45,00	0,60
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,012	38,30	0,47
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,004	49,67	0,19
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,048	4,32	0,21
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,001	2,06	
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,000	16,00	
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,152	22,54	3,43
	MT360405	UD	TAPA Y MARCO FD 0.60x0.60	1,000	62,91	62,91
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,281	109,57	30,79
			Costes directos			145,00
			Costes indirectos	0,060	145,00	8,70
			Precio total			**153,70**
2.1.31	**tappoz**	**ud**	**REPOSICION DE TAPA DE POZO DE SANEAMIENTO, INCLUSO CORTES CON RADIAL DE PAVIMENTO, DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y TAPA DE FUNDICION fd/40tN CON JUNTO INSONORIZADA, HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,000	19,02	19,02
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,000	21,86	43,72
	MT150210	UD	CERCO Y TAPA FUNDICION EN CALZADA/ACERA	1,000	291,09	291,09
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,400	109,57	43,83
			Costes directos			397,66
			Costes indirectos	0,060	397,66	23,86
			Precio total			**421,52**
2.1.32	**TAPAIMB**	**UD**	**REPOSICION DE TAPA DE REJILLA DE IMBORNAL DE DRENAJE, INCLUSO CORTES CON RADIAL DE PAVIMENTO, DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y REJILLA DE FUNDICION ABATIBLE, HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,000	19,02	19,02
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,000	21,86	43,72
	MT150226	UD	REJILLA FUNDICION ANTIVANDALICA 50x30 CM.	1,000	43,57	43,57
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,400	109,57	43,83
			Costes directos			150,14
			Costes indirectos	0,060	150,14	9,01
			Precio total			**159,15**
2.1.33	**reptap**	**ud**	**REPOSICION DE TAPA DE FUNDICION DE REDES DE SERVICIO, INCLUYENDO DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y TAPA DE FUNDICION , HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,000	19,02	19,02
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,000	21,86	43,72
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	0,400	109,57	43,83
	TAPAFUND	UD	tapa fundicion servicios urbanos	1,000	75,00	75,00
			Costes directos			181,57
			Costes indirectos	0,060	181,57	10,89
			Precio total			**192,46**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.2			**JARDINERIA**			
2.2.1	**JLAE09aCC**	**m2**	**Rastrillado de terreno , mediante herramienta manual, incluido refinado y acopio de restos a borde de parcela, medida la superficie ejecutada en obra.**			
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,002	22,70	0,05
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,010	21,09	0,22
			Costes directos			0,27
			Costes indirectos	0,060	0,27	0,02
			Precio total			**0,29**
2.2.2	**JLAE01bCC**	**m2**	**Despedregado manual de terreno con pedregosidad superficial del 20%, incluido amontonado en lugar de acopio, medida la superficie ejecutada en obra.**			
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,002	22,70	0,05
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,015	21,09	0,32
			Costes directos			0,38
			Costes indirectos	0,060	0,38	0,02
			Precio total			**0,40**
2.2.4	**JA23050S**	**UD**	**ARRANQUE DE LAS MARRAS, TRANSPORTE Y RETIRADA DE RESTOS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.**			
	MO020001	H	PEON PAISAJE	0,450	21,09	9,49
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,150	23,68	3,55
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,010	49,67	0,50
	MT292110	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,100	0,73	0,07
			Costes directos			13,61
			Costes indirectos	0,060	13,61	0,82
			Precio total			**14,43**
2.2.6	**JA13220**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE NERIUM OLEANDER DE 0.60/0.80 M., DE ALTURA RAMIFICADA Y CUBIERTA DE FOLLAJE DESDE LA BASE, EN CONTENEDOR DE 2 L., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MA010201	M3	AGUA	0,020	0,35	0,01
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,005	22,70	0,11
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,030	21,09	0,63
	MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,005	16,97	0,08
	MT290742	UD	NERIUM OLEANDER 0.6/0.8 M.	1,000	2,76	2,76
			Costes directos			3,59
			Costes indirectos	0,060	3,59	0,22
			Precio total			**3,81**
2.2.7	**JA11190**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE DEUTZIA GRACILIS 'ROSEA FLORIBUNDA' DE 0.4/0.60 METROS RAMIFICADO DESDE LA BASE EN CONTENEDOR DE 14 CM. DE DIAMETRO, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MA010201	M3	AGUA	0,020	0,35	0,01
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,005	22,70	0,11
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,030	21,09	0,63
	MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,005	16,97	0,08
	MT290638	UD	DEUTZIA GRACILIS 0.4/0.6	1,000	2,39	2,39
			Costes directos			3,22
			Costes indirectos	0,060	3,22	0,19
			Precio total			**3,41**
2.2.8	**JA13005**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE ABELIA x GRANDIFLORA DE 0.40/0.60 METROS DE ALTURA EN CONTENEDOR DE 3L., RAMIFICADO DESDE LA BASE, INLCUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MA010201	M3	AGUA	0,020	0,35	0,01
	MA290701	UD	ABELIA X GRANDIFL.0.4/0.6	1,000	2,73	2,73
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,005	22,70	0,11
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,030	21,09	0,63
	MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,005	16,97	0,08
			Costes directos			3,56
			Costes indirectos	0,060	3,56	0,21
			Precio total			**3,77**
2.2.9	**JA15075**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA DE 0.10-0.20 M., DE ALTURA, RAMIFICADA DESDE LA BASE, SIN ENVEJECER, EN CONTENEDOR DE 1 L., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.20x0.20x0.20 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MA010201	M3	AGUA	0,010	0,35	
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,002	22,70	0,05
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,015	21,09	0,32
	MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,001	16,97	0,02
	MT290815	UD	LAVANDULA ANGUSTIFOLIA	1,000	1,05	1,05
			Costes directos			1,44
			Costes indirectos	0,060	1,44	0,09
			Precio total			**1,53**
2.2.10	**JA13225**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE PHOTINIA x FRASERI 'RED ROBIN' 0.40/0.60 M. DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 3 L., RAMIFICADA DESDE LA BASE, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MA010201	M3	AGUA	0,020	0,35	0,01
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,005	22,70	0,11
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,030	21,09	0,63
	MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,005	16,97	0,08
	MT290743	UD	PHOTINIAxFRASERI 0.40/0.60	1,000	3,04	3,04
			Costes directos			3,87
			Costes indirectos	0,060	3,87	0,23
			Precio total			**4,10**
2.2.11	**JA13145**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE TEUCRIUM FRUTICANS DE 0.20/0.40 M., DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 3 L., RAMIFICADO DESDE LA BASE, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 Y PRIMER RIEGO.**			
	MA010201	M3	AGUA	0,020	0,35	0,01
	MO010004	H	OFICIAL JARDINERO DE 2ª	0,005	22,70	0,11
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,166	21,09	3,50
	MQ040503	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,005	16,97	0,08
	MT290729	UD	TEUCRIUM FRUTICANS 0.2/0.4	1,000	2,25	2,25
			Costes directos			5,95
			Costes indirectos	0,060	5,95	0,36
			Precio total			**6,31**
2.2.13	**JA05050**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE CUPRESSUS SEMPERVIRENS `STRICTA´ DE 3-3,5 M., DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 50 L., DE TRONCO RECTO Y SIN GUIA TERMINAL BIFURCADA, BIEN VESTIDO DE HOJA EN TODA SU ALTURA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,80x0,80x0,80, TRANSPORTE, RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERTILIZADA Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª.PEON ESPECIALIZA	0,430	21,09	9,07
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,100	23,68	2,37
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,060	34,22	2,05
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,050	16,97	0,85
	MT010201	M3	AGUA	0,050	1,45	0,07
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,462	29,61	13,68
	MT290310	UD	CUPRES.SEMPER.`STRICTA´3.0/3.5	1,000	126,00	126,00
			Costes directos			154,09
			Costes indirectos	0,060	154,09	9,25
			Precio total			**163,34**
2.2.14	**JA07155**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE LIGUSTRUM JAPONICUM `VARIEGATUM´ DE CALIBRE14/16, DE TRONCO RECTO CON UN 2 - 3 RAMAS PRINCIPALES A NO MENOS DE 2 M. DEL SUELO. EN CEPELLÓN REPICADO, - SEGUN P.C.T. -, ESTANDO BIEN CONSOLIDADO, SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON SECCION SUPERIOR A 2 CM. EN SU PERIFERIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M, TRANSPORTE, RELLENO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª.PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	MT290431	UD	LIGUSTRUM JAPONICUM 'VARIEGATUM'	1,000	62,10	62,10
			Costes directos			66,43
			Costes indirectos	0,060	66,43	3,99
			Precio total			**70,42**
2.2.15	**JA07365**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE POPULUS ALBA DE CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., A RAIZ DESNUDA CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª.PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	MT290451	UD	POPULUS ALBA 16-18 CM.	1,000	29,98	29,98
			Costes directos			34,31
			Costes indirectos	0,060	34,31	2,06
			Precio total			**36,37**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.2.16	**JAPOPNIG**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE POPULUS NIGRA DE CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., A RAIZ DESNUDA CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª,PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	PTED18jfa	ud	Populus nigra 16-18 rd	1,000	20,00	20,00
			Costes directos			24,33
			Costes indirectos	0,060	24,33	1,46
			Precio total			**25,79**
2.2.17	**JALIQUI**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE LIQUIDAMBAR STRY. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª,PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	PTED03bfa	ud	Liquidambar styr.'Worplesdon' 16-18 cep	1,000	107,50	107,50
			Costes directos			111,83
			Costes indirectos	0,060	111,83	6,71
			Precio total			**118,54**
2.2.18	**JAKANZ**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE PRUNUS KANZAN. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª,PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	PTED33cfa	ud	Prunus 'Kanzan' 16-18 cep	1,000	107,50	107,50
			Costes directos			111,83
			Costes indirectos	0,060	111,83	6,71
			Precio total			**118,54**
2.2.19	**JAPYR**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE PYRUS CALLERYANA. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª,PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	PTED38aca	ud	Pyrus calleryana 'Aristocrat' 16-18 cep	1,000	115,25	115,25
			Costes directos			119,58
			Costes indirectos	0,060	119,58	7,17
			Precio total			**126,75**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.2.20	**JAASEC**	**UD**	**SUMINISTRO Y PLANTACION DE AESCULUS HIPOPOCASTANUM. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO.**			
	MO020005	H	ESPECIALISTA 2ª,PEON ESPECIALIZA	0,100	21,09	2,11
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,020	23,68	0,47
	MQ020304	H	RETRO-PALA EXCAVADORA 75 CV	0,033	34,22	1,13
	MQ040502	H	DUMPER AUTOCARGABLE 1500 KG	0,014	16,97	0,24
	MT010201	M3	AGUA	0,033	1,45	0,05
	MT290101	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA-FERTILIZA	0,011	29,61	0,33
	PTEC21bfa	ud	Aesculus hippocastanum 16-18 cep	1,000	89,60	89,60
			Costes directos			93,93
			Costes indirectos	0,060	93,93	5,64
			Precio total			**99,57**
2.2.22	**JA41155**	**UD**	**ENTUTORADO DE ÁRBOL MEDIANTE 1 POSTE DE ROLLIZO DE PINO CILINDRADO, DE 8 CM DE DIÁMETRO Y 3 M DE LONGITUD, TANALIZADO EN AUTOCLAVE, CLAVADO VERTICALMENTE EN EL FONDO DEL HOYO DE PLANTACIÓN, INCLUIDOS SUJECCIÓN DEL FUSTE CON BANDA TEXTIL DE 4 CM DE ANCHO, RETACADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN OBRA.**			
	MO020001	H	PEON PAISAJE	0,400	21,09	8,44
	MO020020	H	OFICIAL PRIMERA JARDINERO	0,040	23,68	0,95
	MT292111	UD	KIT TUTOR FORMADO POR1 PIE	1,000	5,55	5,55
	MT292112	%	MEDIOS AUXILIARES	0,020	6,09	0,12
			Costes directos			15,06
			Costes indirectos	0,060	15,06	0,90
			Precio total			**15,96**
2.2.23	**PROTC**	**UD**	**suministro y colocación de Protector de red contra roedores de 60 cm de altura.**			
	MO020002	H	PEON DE JARDINERIA	0,050	21,09	1,05
	PTPI20a	ud	Prot.red contra roedores h=60cm	1,000	0,30	0,30
			Costes directos			1,35
			Costes indirectos	0,060	1,35	0,08
			Precio total			**1,43**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.3			**RED DE RIEGO**			
2.3.1	**MV05C015**	**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA, POR MEDIOS MECÁNICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO (EXCEPTO ROCA) Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, INCLUSO AGOTAMIENTO, CARGA DE PRODUCTOS, CON TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O CABALLERO, MEDIDA SOBRE PERFIL.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,020	19,02	0,38
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,040	45,00	1,80
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,005	49,67	0,25
	MQ130101	H	GRUPO ELECTROGENO MENOR 5 KVA	0,005	2,06	0,01
	MQ130301	H	BOMBA ACHIQUE SUMERGIBLE 1 HP	0,001	16,00	0,02
			Costes directos			2,46
			Costes indirectos	0,060	2,46	0,15
			Precio total			**2,61**
2.3.2	**MV09E010**	**M3**	**SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ARENA DE RIO EN FORMACION DE CAMA PARA ASIENTO DE CABLES Y TUBULARES, MEDIDO SOBRE PERFIL.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,030	19,02	0,57
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,030	45,00	1,35
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	1,115	22,54	25,13
			Costes directos			27,05
			Costes indirectos	0,060	27,05	1,62
			Precio total			**28,67**
2.3.3	**MV09C015**	**M3**	**RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON SUELOS TOLERABLES O ADECUADOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS O DEL ACOPIO, HASTA UNA DENSIDAD SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES MEDIDO SOBRE PERFIL.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,112	19,02	2,13
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,024	45,00	1,08
	MQ030302	H	RODILLO AUTOPROPULSADO 90 CM.	0,090	8,00	0,72
	MQ030303	H	PISON VIBRANTE 60 CM.	0,020	1,68	0,03
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
	MT010201	M3	AGUA	0,015	1,45	0,02
			Costes directos			4,00
			Costes indirectos	0,060	4,00	0,24
			Precio total			**4,24**
2.3.5	**DMB010020CC**	**M2**	**DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,100	15,16	1,52
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,010	45,00	0,43
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,024	38,30	0,90
			Costes directos			4,76
			Costes indirectos	0,060	4,76	0,29
			Precio total			**5,05**
2.3.6	**PA01C031**	**M3**	**Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/B/40/X0 o XC1 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art. 550. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,045	21,86	0,98
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,100	4,32	0,43
	MTHA030133	M3	HM-20/B/20/X0 o XC1 central	1,050	109,57	115,05
			Costes directos			118,36
			Costes indirectos	0,060	118,36	7,10
			Precio total			**125,46**
2.3.7	**PA05C065**	**M2**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA DE TERRAZO PARA EXTERIOR DE ESPESOR 4.5 CM. Y DIMENSIONES 60x40 Y 40x40 TIPO DUROGRANITO ABUJARDADO O PETREO EN CUALQUIER COLOR Y TEXTURA, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE LOSETA ESPECIAL EN SUPRESION DE BARRERAS ARQUITETOCNICAS REMATES DEL SOLADO Y CORTES EN MESA DE TRABAJO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,147	19,02	2,80
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,165	20,78	3,43
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,165	21,86	3,61
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,012	3,10	0,04
	MT010201	M3	AGUA	0,058	1,45	0,08
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,029	22,54	0,66
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	13,200	0,10	1,32
	MT130203	M2	LOSA 60x40,40x40 e=4,5 CM.	0,950	24,73	23,49
			Costes directos			35,42
			Costes indirectos	0,060	35,42	2,13
			Precio total			**37,55**
2.3.10	**U12TGS020**	**m**	**Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm de 16 mm de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.**			
	O01OB170	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,010	23,89	0,24
	P26TPI020	m	Tub.PEBD c/got.int.aut. c/50cm D=16 mm	1,000	0,58	0,58
			Costes directos			0,82
			Costes indirectos	0,060	0,82	0,05
			Precio total			**0,87**
2.3.11	**RG01E02032**	**ML**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENDIDAD DE ø 32 MM. PN-16 ATM. SEGUN NORMA UNE 53.131, INCLUSO PASATUBOS DE PVC ø200 MM. CORRUGADO SIMPLE EN CRUCES DE CALZADA, BANDA DE PLASTICO DE 10 CM. DE ANCHO CON HILO METALICO EMBUTIDO E INSCRIPCION "ATENCION AGUA NO POTABLE", FIJACIONES, MANGUITOS, MANGUITOS DE UNION, MANGUITOS PASANTES, TAPONES, BRIDAS CIEGAS, RACORES, PORTABRIDAS, BRIDAS LOCAS, TERMINALES CASQUILLOS Y CONOS DE REDUCCION, ETC., TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,003	19,02	0,05
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,005	21,86	0,11
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,003	38,30	0,11
	MT170824	ML	TUBERIA P.E.BANDA AZUL ø40 PN-16	1,000	5,38	5,38
	MT180103	ML	CIN.SEÑ. 10 CM ANCHO AGUA NO POTABLE	1,000	0,10	0,10
	MT320008	ML	P.P.CRUCES DE CALZADA	0,010	24,00	0,24
			Costes directos			5,99
			Costes indirectos	0,060	5,99	0,36
			Precio total			**6,35**
2.3.12	**RG01E02550**	**ML**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENDIDAD DE ø 50 MM. PN-16 ATM. SEGUN NORMA UNE 53.131, INCLUSO PASATUBOS DE PVC ø200 MM. CORRUGADO SIMPLE EN CRUCES DE CALZADA, BANDA DE PLASTICO DE 10 CM. DE ANCHO CON HILO METALICO EMBUTIDO E INSCRIPCION "ATENCION AGUA NO POTABLE", FIJACIONES, MANGUITOS, MANGUITOS DE UNION, MANGUITOS PASANTES, TAPONES, BRIDAS CIEGAS, RACORES, PORTABRIDAS, BRIDAS LOCAS, TERMINALES CASQUILLOS Y CONOS DE REDUCCION, ETC., TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,004	19,02	0,08
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,008	21,86	0,17
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,004	38,30	0,15
	MT170825	ML	TUBERIA P.E.BANDA AZUL ø50 PN-16	1,000	9,80	9,80
	MT180103	ML	CIN.SEÑ. 10 CM ANCHO AGUA NO POTABLE	1,000	0,10	0,10
	MT320008	ML	P.P.CRUCES DE CALZADA	0,010	24,00	0,24
			Costes directos			10,54
			Costes indirectos	0,060	10,54	0,63
			Precio total			**11,17**
2.3.13	**RG080003**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE ANILLO PARA RIEGO DE ALCORQUES FORMADO POR 3 GOTEROS AUTOCOMPENSANTES DE 4 L/H CADA UNO, UNIDOS POR TUBERIA DE POLIETILENO DE DIAMETRO EXTERIOR 17 MM. Y ESPESOR DE LA MISMA 1,2 MM., CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, COMPLETAMENTE TERMINADO Y CONEXIONADO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,200	19,02	3,80
	m22P26TPI010	m	Tub.PEBD c/goteo integr. c/30cm D=16mm	3,000	0,67	2,01
			Costes directos			5,81
			Costes indirectos	0,060	5,81	0,35
			Precio total			**6,16**

NºOrd.	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.3.15	**K80920**	**UD Suministro e instalación de Solenoide de impulsos de 9v compacto. Núcleo cautivo y fitro incorporado. Para funcionamiento en válvulas DV, JTV, PGA, PEB, PESB y BPES. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.**			
		Costes directos			43,26
		Costes indirectos	0,060	43,26	2,60
		Precio total			**45,86**
2.3.16	**F48501**	**UD Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 1 estación. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvula con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.**			
		Costes directos			173,00
		Costes indirectos	0,060	173,00	10,38
		Precio total			**183,38**
2.3.17	**F48502**	**UD Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 2 estaciones. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.**			
		Costes directos			195,00
		Costes indirectos	0,060	195,00	11,70
		Precio total			**206,70**
2.3.18	**F48504**	**UD Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 4 estaciones. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.**			
		Costes directos			210,00
		Costes indirectos	0,060	210,00	12,60
		Precio total			**222,60**
2.3.19	**X14145**	**UD Suministro e instalacion de Filtro de cesta con regulador de presión incorporado. Limita la presión de salida A 2,8 bar. Combina la filtracion y la regulación de presión en una unidad para proteger los componentes aguas abajo del sistema de riego localizado. Roscas macho de 1" BSP. Presión: 1 a 10,3 bar Caudal: 681 a 4542 l/h. Temperatura: Hasta 66°C. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.**			
		Costes directos			51,64
		Costes indirectos	0,060	51,64	3,10
		Precio total			**54,74**
2.3.20	**F48230**	**UD Suministro e instalación de Módulo de Radio TBOS II TM, para instalación con cajas de conexión TBOS, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.**			
		Costes directos			190,55
		Costes indirectos	0,060	190,55	11,43
		Precio total			**201,98**
2.3.21	**F48220**	**UD Suministro de Consola de programación TBOS II TM, para comunicación por infrarrojos y por radio, para la configuración de los programas de riego y transferirlos a las cajas de conexión TBOS, TBOS-II y TBOS BT, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando, incluso formación para personal operativo.**			
		Costes directos			445,20
		Costes indirectos	0,060	445,20	26,71
		Precio total			**471,91**
2.3.22	**B31440**	**UD Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 100-PGA de 1" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. Caudal: 0,45 a 9 m3/h. Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.**			
		Costes directos			105,34
		Costes indirectos	0,060	105,34	6,32
		Precio total			**111,66**
2.3.23	**B31440b**	**UD Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 150-PGA de 1 1/2" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.**			
		Costes directos			123,00
		Costes indirectos	0,060	123,00	7,38
		Precio total			**130,38**
2.3.24	**B31440c**	**UD Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 200-PGA de 2" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.**			
		Costes directos			145,00
		Costes indirectos	0,060	145,00	8,70
		Precio total			**153,70**
2.3.26	**RIEGO01**	**UD REALIZACION DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS DE INSTALACIÓN EXISTENTE Y NUEVA, DE RED DE RIEGO, INCLUSO FICHAS TECNICAS DE PRODUCTOS Y MATERIALES, ESQUEMAS DE FUNCIONAMIENTO DE CÁMARA DE BOMBAS.**			
		Costes directos			900,00
		Costes indirectos	0,060	900,00	54,00
		Precio total			**954,00**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.4			**DEPOSITO DE RIEGO**			
2.4.1	**U07040090cc**	**m**	**Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado.**			
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,050	21,86	1,09
	MT1204040	m	Sellador mastic de poliuretano	1,000	3,72	3,72
			Costes directos			4,81
			Costes indirectos	0,060	4,81	0,29
			Precio total			**5,10**
2.4.2	**U07040100cc**	**m2**	**Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.**			
	MO010010	H	AYUDANTE DE OFICIO	0,200	19,85	3,97
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,200	21,86	4,37
	MT1204110	kg	Mor.adi. flexible para impermeabilización	4,000	2,06	8,24
	MT1204120	ud	Pequeño material	0,100	0,27	0,03
			Costes directos			16,61
			Costes indirectos	0,060	16,61	1,00
			Precio total			**17,61**
2.4.3	**U02073030cc**	**m**	**Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI-316, de diámetro exterior 219,1 mm y espesor mínimo de 3,6 mm, incluso p.p. de junta soldada, codos, derivaciones en T,piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas.**			
	anclaje	ud	anclaje de hormigon armado con bridas	1,000	60,00	60,00
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,400	20,78	8,31
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,400	21,86	8,74
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,125	38,30	4,79
	MT2203030	m	Tub.de ace. inox., Ø 219,1 mm. esp. 3,6 mm.	1,000	154,57	154,57
	piezesp	ud	piezas especiales, bridas, codos, reducciones	1,000	120,00	120,00
			Costes directos			356,41
			Costes indirectos	0,060	356,41	21,38
			Precio total			**377,79**
2.4.4	**E23DCM030cc**	**m**	**Conducto formado por tubo liso de acero inoxidable, con corrugado autoconectable, de diámetro 150 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; incluso p.p. de juntas, codos, derivaciones en T, piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas.**			
	anclaje	ud	anclaje de hormigon armado con bridas	1,000	60,00	60,00
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,300	20,78	6,23
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,300	21,86	6,56
	P21DCM030	m	Tubo Liso Acero Inox Autocon. D=150 mm	1,000	27,37	27,37
	piezesp	ud	piezas especiales, bridas, codos, reducciones	1,000	120,00	120,00
			Costes directos			220,16
			Costes indirectos	0,060	220,16	13,21
			Precio total			**233,37**
2.4.5	**U03011060cc**	**ud**	**Válvula de compuerta, DN 200 mm, PN 10/16, serie 15, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y revestimiento epoxi o vitrocerámico, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II Gestión vigentes para válvula de compuerta. Instalación y pruebas.**			
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,200	21,86	26,23
	MT6501070	ud	V.comp.br.PN10/16 Ø200 1	1,000	611,38	611,38
			Costes directos			637,61
			Costes indirectos	0,060	637,61	38,26
			Precio total			**675,87**
2.4.6	**10.0528**	**ud**	**Interruptor control nivel liquidos conductores tipo GAVE HN2 o similar. Instalado y probado.**			
			Costes directos			283,31
			Costes indirectos	0,060	283,31	17,00
			Precio total			**300,31**
2.4.7	**11.0093**	**ud**	**Válvula de retención flotador pilotada, para llenado del deposito, de ø 200 mm, semigradual, cuerpo en globo. Montada y probada incluso obra en el deposito para su ubicación.**			
			Costes directos			3.492,98
			Costes indirectos	0,060	3.492,98	209,58
			Precio total			**3.702,56**
2.4.8	**acomtbom**	**paj**	**Adecuación de acometida actual de red de riego, con arreglo de mocheta de acometida y contador, instalación interior de conducción de acometida, anclado de conducción, totalmente terminada.**			
			Costes directos			950,00
			Costes indirectos	0,060	950,00	57,00
			Precio total			**1.007,00**
2.4.9	**cuadbom**	**paj**	**Partida alzada a justificar de revisión, adecuación del cuadro de bombeo y automatización del sistema de riego, incluso adaptación a normativa RTBT.**			
			Costes directos			1.500,00
			Costes indirectos	0,060	1.500,00	90,00
			Precio total			**1.590,00**
2.4.10	**salabom**	**paj**	**Partida alzada a justificar de adecuación de sala de bombas y mantenimiento.**			
			Costes directos			2.000,00
			Costes indirectos	0,060	2.000,00	120,00
			Precio total			**2.120,00**
2.4.11	**montbom**	**ud**	**Labores de desmontaje y montaje de equipamientos de bombeo para cambio de conducciones y adaptación a las necesidades de la red de riego, totalmente terminado y puesto en servicio.**			
			Costes directos			2.500,00
			Costes indirectos	0,060	2.500,00	150,00
			Precio total			**2.650,00**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.5			**TRATAMIENTO TALUD**			
2.5.1	**DMB010020CC**	**M2**	**DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,100	15,16	1,52
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,010	45,00	0,43
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,024	38,30	0,90
			Costes directos			4,76
			Costes indirectos	0,060	4,76	0,29
			Precio total			**5,05**
2.5.2	**U01PT060CC**	**m2**	**Perfilado y refino de taludes de desmonte en roca, con medios mecánicos, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.**			
	M05EC030	h	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	0,010	77,92	0,78
	M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,005	40,44	0,20
	M06MR240	h	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	0,020	15,58	0,31
	M07CB030	h	Camión basculante 6x4 20 t	0,010	39,60	0,40
	MO010025	H	CAPATAZ	0,020	23,37	0,47
			Costes directos			2,16
			Costes indirectos	0,060	2,16	0,13
			Precio total			**2,29**
2.5.3	**U05LVU010CC**	**m3**	**Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal plastificada de 8x10 cm. de escuadría, con alambre de 2,70 mm., relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.**			
	M05RN030	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	0,400	30,05	12,02
	M07W230	t	km transporte acero de gaviones	6,400	0,11	0,70
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	2,000	19,02	38,04
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	2,000	20,78	41,56
	MO010025	H	CAPATAZ	0,400	23,37	9,35
	P01AE100	t	Piedra en rama < 25 kg	0,500	9,03	4,52
	P01AE220	t	Piedra sin clasificar	1,500	5,37	8,06
	P03AAG030cc	kg	Alambre plastificado	0,500	1,72	0,86
	P03AG150CC	u	Gavión	0,250	56,27	14,07
			Costes directos			129,18
			Costes indirectos	0,060	129,18	7,75
			Precio total			**136,93**
2.5.4	**RELL**	**M3**	**RELLENO LOCALIZADO EN TALUD CON MATERIAL PROPIO DE EXCAVACION EN ZONA DE URBANIZACION, INCLUSO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE REPERFILADO, TOTALMENTE COLOCADO**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,200	19,02	3,80
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,100	21,86	2,19
	MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	0,010	66,50	0,67
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,015	49,67	0,75
			Costes directos			7,41
			Costes indirectos	0,060	7,41	0,44
			Precio total			**7,85**
2.5.5	**GEOM**	**M2**	**Cubrición de talud mediante GEOCELDA HUITEX o similar aprobada por la DF, constituida por elemento geosintético, formado geoceldas celulares flexibles hechas con tiras de polietileno, sistema de Protección Huitex Slope para evitar el deslizamiento al proporcionar el peso suficiente al talud existente, rellenos posterior con tierra vegetal (considerada fuera de esta unidad), incluso anclado según fabricante, totalmente instalada.**			
	GEOCELDA	M2	Geocelda huitex	1,030	9,00	9,27
	MOOP01a	h	Encargado trabajos paisaje	0,057	23,68	1,34
	MOOP03a	h	Especialista trab.paisaje	0,113	25,33	2,87
	PBUC18a	ud	Grapa acero corrugado	3,348	0,20	0,67
			Costes directos			14,15
			Costes indirectos	0,060	14,15	0,85
			Precio total			**15,00**
2.5.6	**U13AM020r**	**m3**	**Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel.**			
	MO020001	H	PEON PAISAJE	0,100	21,09	2,11
	P28DA030	m3	Tierra vegetal cribada fertilizada	1,000	19,00	19,00
			Costes directos			21,11
			Costes indirectos	0,060	21,11	1,27
			Precio total			**22,38**
2.5.7	**MV09E005**	**M3**	**SUMINISTRO, EXTENDIDO Y NIVELACION DE GRAVILLA DE 5 A 25 MM, EN CAMA DE ASIENTO DE TUBULARES DE ALCANTARILLADO EN ZANJA, EN TONGADAS DE 10 CM, MEDIDO SOBRE PERFIL.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,010	45,00	0,45
	MT030315	M3	GRAVILLA 5 A 25 MM.	1,000	20,00	20,00
			Costes directos			22,35
			Costes indirectos	0,060	22,35	1,34
			Precio total			**23,69**
2.5.8	**RPSB05d**	**m2**	**Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses tipo F-2 AC y leñosas autóctonas, a razón de 3,5 kg/a, con un porcentaje del 95% de pratenses (58% Ray grass italiano, 19% Dactilo glomerata, 19% Trébol violeta y 4% Trébol ladino) y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superfice ejecutada.**			
	MAMV60a	h	Hidrosembradora 6.000 l s/camión	0,015	50,09	0,77
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,008	21,86	0,18
	MO020025	H	JARDINERO	0,012	19,56	0,24
	PTDF03a	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,036	0,56	0,02
	PTDS09a	l	Ácidos húmicos hidrosiembra	0,005	1,40	0,01
	PTDS10a	kg	Mulch hidrosiembra	0,102	0,87	0,09
	PTDS11a	kg	Estabilizante orgánico suelos	0,020	3,70	0,08
	PTDS12a	kg	Mulch celulósico biodegradable	0,036	1,69	0,06
	PTMC76d	kg	Mezcla semillas pratenses F-2 AC hidrosiembra	0,034	4,32	0,15
	PTMC77a	kg	Mezcla sem.leñosas autóct.hidros.	0,002	59,08	0,12
			Costes directos			1,69
			Costes indirectos	0,060	1,69	0,10
			Precio total			**1,79**
2.5.9	**SA03J141**	**UD**	**RECRECIDO Y PUESTA A COTA DE MARCOS Y TAPAS EN REGISTROS, INCLUSO DEMOLICIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO, MEDIANTE FABRICA DE LADRILLO MACIZO NO VISTO, TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO (CEM II/A-S 32,5 N) Y ARENA DE RIO, DOSIFICACION 1:6, COLOCADA SOBRE POZOS DE SANEAMIENTO O ARQUETAS EN GENERAL, ETC. TOTALMENTE EJECUTADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,622	19,02	30,85
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,830	21,86	61,86
	MQ010101	H	RETRO NEUMATICOS CON MARTILLO	0,032	51,53	1,65
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,002	45,00	0,11
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,006	38,30	0,23
	MQ050201	H	HORMIGONERA DE 250 L	0,032	3,10	0,10
	MT010201	M3	AGUA	0,021	1,45	0,03
	MT030103	M3	ARENA DE RIO	0,089	22,54	2,01
	MT050101	KG	CEMENTO CEM II/A-S 32,5 N	20,240	0,10	2,02
	MT140103	UD	LADRILLO CER. MAC. N.V. 25X12X7	158,700	0,07	11,11
	PA07N020	M2	REPOSICION DE FIRME	0,850	22,06	18,75
			Costes directos			128,71
			Costes indirectos	0,060	128,71	7,72
			Precio total			**136,43**
2.5.10	**MV11A005**	**M3**	**CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES AL LUGAR DE EMPLEO, O ACOPIO DENTRO DEL POLIGONO, INCLUSO CONFIGURACION Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDA SOBRE PERFIL..**			
	MQ020002	H	PALA CARGAD.NEUMAT. MEDIANA 200 CV	0,003	66,50	0,20
	MQ030203	H	RODILLO VIBRATORIO 12 A 14 T	0,001	45,00	0,05
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,004	49,67	0,20
	MQ040201	H	CAMION CISTERNA 6 M3	0,001	24,00	0,02
	MT010201	M3	AGUA	0,030	1,45	0,04
			Costes directos			0,51
			Costes indirectos	0,060	0,51	0,03
			Precio total			**0,54**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.6			**SEÑALIZACION**			
2.6.1	**SL030175cc**	**UD**	**LEVANTADO DE SEÑAL DE TRAFICO EXISTENTE, INCLUSO DEMOLICION DE PAVIMENTO, RETIRADA DE MATERIAL SOBRANTE DE DEMOLICION Y EXCAVACION A VERTEDERO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,470	19,02	8,94
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,150	15,16	2,27
	MQ010102	H	MARTILLO PICADOR CON MANGUERA	0,150	1,64	0,25
	MQ020102	H	PALA CARG.CADENAS PEQUE.50 CV	0,001	35,00	0,04
	MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	0,001	39,02	0,04
			Costes directos			11,54
			Costes indirectos	0,060	11,54	0,69
			Precio total			**12,23**
2.6.2	**SL010005**	**ML**	**MARCA VIAL DISCONTINUA DE 10 CM. DE ANCHO PINTADA CON PINTURA ACRILICA; CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,005	19,02	0,10
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,005	21,86	0,11
	MQ080101	H	CARRO PINTURA AUTOPROPULSADO	0,005	28,60	0,14
	MT410101	KG	PINTURA BLANCA SEÑALIZACION	0,072	1,90	0,14
	MT410102	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,048	1,45	0,07
			Costes directos			0,56
			Costes indirectos	0,060	0,56	0,03
			Precio total			**0,59**
2.6.3	**SL010010**	**ML**	**MARCA VIAL CONTINUA DE 10 CM DE ANCHO PINTADA CON PINTURA ACRILICA; CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,006	19,02	0,11
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,006	21,86	0,13
	MQ080101	H	CARRO PINTURA AUTOPROPULSADO	0,006	28,60	0,17
	MT410101	KG	PINTURA BLANCA SEÑALIZACION	0,072	1,90	0,14
	MT410102	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,048	1,45	0,07
			Costes directos			0,62
			Costes indirectos	0,060	0,62	0,04
			Precio total			**0,66**
2.6.4	**SL010030**	**M2**	**ESTARCIDO EN SIMBOLOS, FLECHAS, PALABRAS, PASOS DE PEATONES, PASOS DE CEBRA, MARCAS TRANSVERSALES DE DETENCION, ETC., REALMENTE PINTADO CON TERMOPLASTICO EN FRIO DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO Y DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,500	19,02	9,51
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,250	21,86	5,47
	MQ080103	H	BARREDORA REMOLCADA C/MOTOR AUXILIAR	0,015	10,51	0,16
	MQ080104	H	EQUIPO PINTABANDA APLIC.CONVENCIONAL	0,100	30,12	3,01
	MT410102	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,480	1,45	0,70
	MT410103	KG	PINTURA BLANCA TERMOPLASTICA	0,720	4,95	3,56
			Costes directos			22,41
			Costes indirectos	0,060	22,41	1,34
			Precio total			**23,75**
2.6.5	**SL010065**	**UD**	**SEÑALIZACION DE CARRIL BICI CON SIMBOLO DE BICICLETA Y FLECHA DE DIRECCION PINTADO EN EL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA EN FRIO DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO, INCLUSO PREMARCAJE.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,500	19,02	28,53
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,000	21,86	21,86
	MQ080103	H	BARREDORA REMOLCADA C/MOTOR AUXILIAR	0,030	10,51	0,32
	MQ080104	H	EQUIPO PINTABANDA APLIC.CONVENCIONAL	0,200	30,12	6,02
	MT410102	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,920	1,45	1,33
	MT410103	KG	PINTURA BLANCA TERMOPLASTICA	1,400	4,95	6,93
			Costes directos			64,99
			Costes indirectos	0,060	64,99	3,90
			Precio total			**68,89**
2.6.6	**SL030011**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, REFLEXIVA Y TROQUELADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION Y TORNILLERIA GALVANIZADOS Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,212	19,02	4,04
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,013	20,78	0,26
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,400	21,86	8,74
	MO010025	H	CAPATAZ	0,004	23,37	0,10
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,003	45,00	0,14
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,007	38,30	0,28
	MQ050504	H	VIBRADOR AGUJA	0,021	4,32	0,09
	MQ080102	H	AHOYADORA GASOLINA 1 PERSONA	0,500	6,56	3,28
	MT410003	ML	POSTE DE SUSTENTACION	3,500	9,40	32,90
	MT410007	UD	SEÑAL TRIANGULAR, CIRCULAR, OCTG	1,000	60,00	60,00
	MTHA030153	M3	HORMIGÓN HM-15/B/20/XC2 o XC3 central	0,125	126,78	15,85
			Costes directos			125,69
			Costes indirectos	0,060	125,69	7,54
			Precio total			**133,23**
2.6.7	**SL030011cc**	**ud**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, REFLEXIVA Y TROQUELADA, INCLUSO TORNILLERIA GALVANIZADOS , TOTALMENTE COLOCADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,200	21,86	4,37
	MT410007	UD	SEÑAL TRIANGULAR, CIRCULAR, OCTG	1,000	60,00	60,00
			Costes directos			66,27
			Costes indirectos	0,060	66,27	3,98
			Precio total			**70,25**
2.6.8	**SL010020**	**UD**	**SEÑALIZACION DE PLAZA DE APARCAMIENTO PMR CON SIMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD CON ANAGRAMA PINTADO EN EL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO Y BANDA DE SEÑALIZACION SOBRE LA ACERA DE 1.30X5.00 M. EN COLOR AZUL; SEGUN FIGURA EN PLANO DE DETALLE, INCLUSO P.P. DE PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA PERMITIR LA CONEXION RODADA ENTRE EL APARCAMIENTO Y LA ACERA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	2,000	19,02	38,04
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	2,000	21,86	43,72
	MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	0,500	39,02	19,51
	MQ080103	H	BARREDORA REMOLCADA C/MOTOR AUXILIAR	0,015	10,51	0,16
	MQ080104	H	EQUIPO PINTABANDA APLIC.CONVENCIONAL	0,015	30,12	0,45
	MT300109	KG	PINTURA AZUL TERMOPLASTICA	8,000	7,00	56,00
	MT410024	UD	PIEZA HORM.CONEX.APARCA.-ACERA	0,500	33,01	16,51
	MT410102	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	3,000	1,45	4,35
			Costes directos			178,74
			Costes indirectos	0,060	178,74	10,72
			Precio total			**189,46**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.7			**MOBILIARIO Y ALUMBRADO**			
2.7.1	**AP00003CC**	**UD**	**REPARACIÓN DE BÁCULO EXISTENTE Y PINTADO DEL MISMO CON DECAPADO, IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y TERMINACIÓN CON DOS MANOS DE PINTURA PARA INTEMPERIE SEGUN COLOR Y TIPOLOGIA MUNICIPAL , MEDIDA LA UNIDAD REALIZADA EN OBRA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	1,500	19,02	28,53
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,500	21,86	10,93
	MTAPDP01	KG	DECAPANTE GENERICO	1,500	12,26	18,39
	MTAPIM01	KG	IMPRIMACION ANTIOXIDANTE	1,500	5,89	8,84
	MTAPPI01	KG	PINTURA IMPERMEABILIZANTE	1,500	6,55	9,83
			Costes directos			76,52
			Costes indirectos	0,060	76,52	4,59
			Precio total			**81,11**
2.7.2	**AP11A025**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICA CITEA MAXI DE SOCELEC O SIMILAR, PARA 250 W GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66, COMPUESTA POR CORONA Y LUNETA EN FUNDICION DE ALUMINIO, CAPO EN ALUMINIO ENTALLADO, BLOQUE OPTICO SEALSAFE, FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO PLANO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, PLACA DE AUXILIARES ELECTRICOS DESMONTABLE PARA LAMPARA SON-T HG-FREE DE 250 W (COS Ø=0.9), INCLUIDA ESTA, EQUIPO DE ENCENDIDO, CABLEADO, CON BALASTO ELECTRÓNICO VSAP 250 W. HID DYNAVISIÓN 1-10V, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.**			
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,000	21,86	21,86
	MT400207	UD	LAMPARA VSAP 250 W TUBULAR	1,000	37,10	37,10
	MT400292	UD	LUMINARIA CITEA MAXI VSAP 250 W SOCELEC	1,000	928,00	928,00
	MTAP0004	UD	BAL.ELE. VSAP 250 W. HID DYNAVISIÓN 1-10V	1,000	215,00	215,00
			Costes directos			1.201,96
			Costes indirectos	0,060	1.201,96	72,12
			Precio total			**1.274,08**
2.7.3	**AP11A19V**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICA CITEA MIDI DE SOCELEC O SIMILAR, PARA 100 W GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66, COMPUESTA POR CORONA Y LUNETA EN FUNDICION DE ALUMINIO, CAPO EN ALUMINIO ENTALLADO, BLOQUE OPTICO SEALSAFE, FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO PLANO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, PLACA DE AUXILIARES ELECTRICOS DESMONTABLE PARA LAMPARA MASTERCOLOUR DE 100 W (COS ø=0.9), INCLUIDA ESTA, EQUIPO DE ENCENDIDO, CABLEADO, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.**			
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,000	21,86	21,86
	MT400294	UD	LUMINARIA HERMET. CITEA MIDI SOCELEC	1,000	520,00	520,00
	MT40V242	UD	LAMPARA MASTERCOLOUR 100 W.	1,000	55,72	55,72
			Costes directos			597,58
			Costes indirectos	0,060	597,58	35,85
			Precio total			**633,43**
2.7.4	**REPALUM**	**UD**	**REPARACION DE BACULO DE ALUMBRADO RESTITUYENDO PUERTA DE ACCESO A CAJA DE CONEXION, INCLUSO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA**			
			Costes directos			60,00
			Costes indirectos	0,060	60,00	3,60
			Precio total			**63,60**
2.7.5	**AP09C190**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE COLUMNA MODELO FILIA DE SOCELEC O SIMILAR PINTADA DE 10.5 M. DE ALTURA CON SIMPLE BRAZO RECTO ACANALADO DESMONTABLE SOPORTE DE LUMINARIA, ESTRUCTURA ATIRANTADA TRONCOCONICA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMADA Y PINTADA CON PUERTA DE REGISTRO, PLETINA PARA CAJA DE CONEXION, TORNILLO PARA LA TOMA DE TIERRA DE COBRE O ACERO INOXIDABLE Y PERNOS, EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL PARA TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN PLANO DE DETALLES, INCLUSO IMPRIMACION PARA ELEMENTOS GALVANIZADOS Y DOS MANOS DE PINTURA SEGUN CRITERIOS DE DIRECCION FACULTATIVA.**			
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,850	21,86	18,58
	MO010025	H	CAPATAZ	0,450	23,37	10,52
	MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	0,850	39,02	33,17
	MT400291	UD	COLUMNA MODELO FILIA 10.5M.	1,000	1.100,00	1.100,00
	MTAP0003	UD	EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL	1,000	264,00	264,00
			Costes directos			1.426,27
			Costes indirectos	0,060	1.426,27	85,58
			Precio total			**1.511,85**
2.7.6	**AP09C020**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE COLUMNA (RD 2531/85), DE 5 M. DE ALTURA, CONSTRUIDA EN CHAPA DE ACERO DE 3 MM. DE ESPESOR, CON PUERTA, PLETINA PARA CAJA DE CONEXION, TORNILLO PARA LA TOMA DE TIERRA, EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL PARA TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO, EL CONJUNTO ESTARA GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION CON ESPESOR MINIMO DE RECUBRIMIENTO DE 450 GR/M2, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN PLANO DE DETALLES, INCLUSO MARCADO CE DE ACUERDO A LA DIRECTIVA DE LA CONSTRUCCION 89/106/CEE, IMPRIMACION PARA ELEMENTOS GALVANIZADOS Y DOS MANOS DE PINTURA SEGUN CRITERIOS DE LA DIRECCION FACULTATIVA.**			
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,400	21,86	8,74
	MO010025	H	CAPATAZ	0,400	23,37	9,35
	MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	0,800	39,02	31,22
	MT400324	UD	COLUMNA ACERO GALVAN. 5 M.	1,000	93,47	93,47
	MTAP0003	UD	EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL	1,000	264,00	264,00
			Costes directos			406,78
			Costes indirectos	0,060	406,78	24,41
			Precio total			**431,19**
2.7.10	**U15RBF030**	**u**	**Suministro y colocación de bolardo de hormigón de forma esférica de 26 cm de diámetro, con unión empotrada en el suelo, incluido remates de pavimento y limpieza, terminado.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,500	19,02	9,51
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	1,000	20,78	20,78
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	1,000	21,86	21,86
	P01DW090	u	Pequeño material	4,000	1,35	5,40
	P29RBF030	u	Bolardo hormigón esférico 0,26 m	1,000	35,00	35,00
			Costes directos			92,55
			Costes indirectos	0,060	92,55	5,55
			Precio total			**98,10**
2.7.11	**RECOBOLA**	**UD**	**RECOLOCACION DE BOLARDO EXISTENTE DE GRANITO EN SU POSICION ORIGINAL, INCLUSO ANCLAJE, REPLANTEO TOTALMENTE COLOCADO**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,225	19,02	4,28
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,450	20,78	9,35
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,450	21,86	9,84
	P01DW090	u	Pequeño material	2,000	1,35	2,70
			Costes directos			26,17
			Costes indirectos	0,060	26,17	1,57
			Precio total			**27,74**
2.7.13	**ffaa030**	**u**	**Suministro montaje y colocación de papelera modelo Milenium de Contenur o similar aprobada, de 50 l de pacacidad, basculante, con cenicero y dispensador de bolsas para heces caninas, de polietileno de alta densidad, con poste de acero, Según normativa municipal de elementos urbanos, y cumpliendo la normativa de accesibilidad vigente.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MO010015	H	OFICIAL SEGUNDA DE OFICIO	0,200	20,78	4,16
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,200	21,86	4,37
	P01DW090	u	Pequeño material	2,000	1,35	2,70
	pape	u	papelera basculante cenicero y dispensador	1,000	60,00	60,00
			Costes directos			73,13
			Costes indirectos	0,060	73,13	4,39
			Precio total			**77,52**
2.7.14	**DM110015CC**	**UD**	**LEVANTADO DE PAPELERA DE PIE, DEMOLICION DE APOYO, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ALMACÉN MUNICIPAL O VERTEDERO CONTROLADO INCLUSO GESTION DEL RESIDUO**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,150	19,02	2,85
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,150	21,86	3,28
	MQ010001	H	COMPRESOR MARTILLOS NEUMATICOS	0,150	15,16	2,27
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,002	45,00	0,11
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,006	38,30	0,23
	MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	0,400	39,02	15,61
	MT010101	M3	CANON DE VERTIDO ESPONJAM.AUTORI	0,100	6,00	0,60
	MTMV0001	M3	GRAVAMEN LEY 6/2003	0,100	2,11	0,21
			Costes directos			25,16
			Costes indirectos	0,060	25,16	1,51
			Precio total			**26,67**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.7.15	**DM110020CC**	**UD**	**DESMONTAJE DE PAPELERA ADOSADA, ACOPIO Y VIGILANCIA EN OBRA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ALMACÉN MUNICIPAL O VERTEDERO CONTROLADO INCLUSO GESTION DE RESIDUOS**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,100	19,02	1,90
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,100	21,86	2,19
	MQ020301	H	RETROEXC.NEUMAT.84CV	0,002	45,00	0,11
	MQ040101	H	CAMION BASCULANTE 8 T	0,006	38,30	0,23
	MQ040301	H	CAMION GRUA DE 3 T.	0,250	39,02	9,76
	MT010101	M3	CANON DE VERTIDO ESPONJAM.AUTORI	0,100	6,00	0,60
	MTMV0001	M3	GRAVAMEN LEY 6/2003	0,100	2,11	0,21
			Costes directos			15,00
			Costes indirectos	0,060	15,00	0,90
			Precio total			**15,90**
2.7.17	**mE27CC**	**UD**	**REPARACION DE ACABADO SUPERFICIAL EN BANCOS, CON LIMPIEZA Y LIJADO DE PIEZAS DE MADERA, SELLADO, ACABADO EN DOS MANOS DE BARNIZ EN PORO ABIERTO FUNJICIDA E HIDROFUGO, TOTALMENTE ACABADO**			
	mO01OB300CC	h	Oficial 1ª pintura	0,400	21,86	8,74
	mO01OB310	h	Ayudante pintura	0,400	19,85	7,94
	mP25MB010	kg	Pintura hidrófuga (barniz)	1,000	7,81	7,81
	mP25W030	ud	Pequeño material	0,050	1,00	0,05
			Costes directos			24,54
			Costes indirectos	0,060	24,54	1,47
			Precio total			**26,01**
2.7.18	**DM110100CC**	**UD**	**SUSTITUCION Y COLOCACION DE TABLON DE MADERA TROPICAL TRATADA CON PROTECTOR FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRFUGO DE 1760x110x45 MM., TORNILLERIA INOXIDABLE PARA BANCO MODELO BOLIT UM-380, INCLUIDO TRANSPORTE Y RETIRADA DEL MATERIAL DETERIORADO, MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA Y ACABADA.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,250	19,02	4,76
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,250	21,86	5,47
	MQ040102	H	CAMION BASCULANTE 12 T	0,001	49,67	0,05
	MTPB0001	UD	PEQUEÑO MATERIAL INST.MOBILIARIO	2,000	0,78	1,56
	MTTB0001	ML	TABLERO DE MADERA TROPICAL	1,000	18,71	18,71
			Costes directos			30,55
			Costes indirectos	0,060	30,55	1,83
			Precio total			**32,38**
2.7.20	**TUBOINOX**	**m**	**CAMBIO DE CONDUCCION EXISTENTE DE ACERO EN ESTRUCUTRA DE PASO INFERIOR, POR TUBERIA DE ACERO INOXIDABLA AISI-316, DE DIAMETRO 54 mm, CONFORME UNE 19049:1997, CON DESCONEXIÓN ELECTRICA DE PUNTOS DE LUZ, Y CABLEADOS, COLOCACIÓN DE CONDUCCIÓN DE ACERO INOXIDABLE, RECABLEADO Y RECONEXIONADO DE PUNTOS DE LUZ, INCLUSO ANCLAJES, PEQUEÑO MATERIAL ELECTRICO,PIEXAS ESPECIALES, RETIRADA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO Y GESTION DE RESIDUO ,TOTALMENTE INSTALADO**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,600	19,02	11,41
	MO010020	H	OFICIAL PRIMERA DE OFICIO	0,600	21,86	13,12
	MO010025	H	CAPATAZ	0,480	23,37	11,22
	P20TI080	m	Tubo acero inoxidable AISI-316 54x1,5 mm	1,200	21,07	25,28
			Costes directos			61,03
			Costes indirectos	0,060	61,03	3,66
			Precio total			**64,69**
2.7.22	**VALLADO**	**M**	**LIMPIEZA Y REPINTADO DE VALLA METÁLICA URBANA, INCLUSO LIMPIEZA, LIJADO, APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA DE PROTECCIÓN Y DOS DE ACABADO, EN COLOR OXIRÓN, TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO GESTION DE RESIDUOS.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,200	19,02	3,80
	mO01OB300CC	h	Oficial 1ª pintura	0,400	21,86	8,74
	mP25J130	l	Esm.ant. metálico (acabado tipo forja)	0,375	17,60	6,60
	mP25OU060	l	Imp. anticorrosiva sin plomo	0,525	11,02	5,79
	mP25W030	ud	Pequeño material	0,120	1,00	0,12
			Costes directos			25,05
			Costes indirectos	0,060	25,05	1,50
			Precio total			**26,55**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3			**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
3.1	**mG02B205**	**m3**	**Descarga en gestor autorizado de RCD de tierras y pétreos, incluyendo tratamiento en vertedero y depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**			
	mM07N150	m3	Canon a planta (Tierras)	1,000	5,80	5,80
			Costes directos			5,80
			Costes indirectos	0,060	5,80	0,35
			Precio total			**6,15**
3.2	**mG02B230**	**m3**	**Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico, etc.) y otros, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**			
	mM07N140	m3	Canon a planta (RCD mixto)	1,000	13,92	13,92
			Costes directos			13,92
			Costes indirectos	0,060	13,92	0,84
			Precio total			**14,76**
3.3	**mG02B210**	**m3**	**Descarga en planta de reciclaje de RCD separado en la fracción hormigón, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**			
	mM07N200	m3	Canon RCD fracción hormigón	1,000	8,12	8,12
			Costes directos			8,12
			Costes indirectos	0,060	8,12	0,49
			Precio total			**8,61**
3.4	**GES0004**	**UD**	**ALMACÉN PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA (ACEITES, BATERÍAS, ENVASES CONTAMINADOS, AEROSOLES…) COMPUESTA POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA PREFABRICADA DE 9X3 M QUE SUPONE LA PARTE SUPERIOR DEL ALMACENAMIENTO (TECHO Y LAS "PAREDES"). LA PARTE INFERIOR CONSTA DE UNA BANDEJA DE CHAPA (9X3 M) QUE ACTUARÁ COMO CUBETO DE RETENCIÓN ANTE POSIBLES DERRAMES LÍQUIDOS, Y QUE DEBERÁ ESTAR SOLDADA A LA ESTRUCTURA SUPERIOR. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE ADEMÁS UN CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, UN EXTINTOR DE POLVO ABC, ASÍ COMO SEPIOLITA PARA RECOGER POSIBLES DERRAMES LÍQUIDOS PASTOSOS (EJ. GRASAS). INCLUSIVE LA MANO DE OBRA NECESARIA PARA LA SOLDADURA, ASÍ COMO PARA LA COLOCACIÓN DEL CARTEL, EXTINTOR, LA SEPIOLITA, Y LA LÁMINA DE PLÁSTICO.**			
	MO010001	H	PEON ORDINARIO	0,500	19,02	9,51
	MTSM0011	UD	SOLDADURA DE ALUMINIO	27,500	4,27	117,43
	MTSM0012	UD	ESTRUCTURA CHAPA ALMACENAMIENTO 9x3 (18bid)	1,000	1.148,45	1.148,45
	MTSM0013	UD	BANDEJA DE CHAPA 9x3 PARA ESTRUCTURA	1,000	528,59	528,59
	MTSM0014	KG	SEPIOLITA	2,000	0,37	0,74
	MTSM0015	UD	CARTEL ALMACEN RESIDUOS	1,000	160,91	160,91
	MTSM0016	UD	EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg 21A/113B	1,000	34,10	34,10
			Costes directos			1.999,73
			Costes indirectos	0,060	1.999,73	119,98
			Precio total			**2.119,71**

NºOrd.	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4		**SEGURIDAD Y SALUD**			
4.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
4.1.1	**SS01005**	**UD CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO.**			
		Costes directos			2,38
		Costes indirectos	0,060	2,38	0,14
		Precio total			**2,52**
4.1.2	**SS01010**	**UD PAR GUANTES DE PROTECCION DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HUMEDOS, ALBAÑILERIA POCERIA, HORMIGONADO, Y USO GENERAL.**			
		Costes directos			1,02
		Costes indirectos	0,060	1,02	0,06
		Precio total			**1,08**
4.1.3	**SS01015**	**UD PAR GUANTES NEOPRENO GOMA DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASAS.**			
		Costes directos			1,91
		Costes indirectos	0,060	1,91	0,11
		Precio total			**2,02**
4.1.4	**SS01020**	**UD PAR DE GUANTES ANTICORTE DE LONETA-CUERO.**			
		Costes directos			1,87
		Costes indirectos	0,060	1,87	0,11
		Precio total			**1,98**
4.1.5	**SS01025**	**UD PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA BAJA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO.**			
		Costes directos			16,94
		Costes indirectos	0,060	16,94	1,02
		Precio total			**17,96**
4.1.6	**SS01035**	**UD PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO.**			
		Costes directos			6,46
		Costes indirectos	0,060	6,46	0,39
		Precio total			**6,85**
4.1.7	**SS01055**	**UD MONO DE TRABAJO (TERGAL).**			
		Costes directos			17,69
		Costes indirectos	0,060	17,69	1,06
		Precio total			**18,75**
4.1.8	**SS01070**	**UD TRAJE IMPERMEABLE COMPLETO PARA AGUA AMARILLO.**			
		Costes directos			8,16
		Costes indirectos	0,060	8,16	0,49
		Precio total			**8,65**
4.1.9	**SS01075**	**UD CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS COMPUESTO DE CINTURON Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, HOMOLOGADO.**			
		Costes directos			19,39
		Costes indirectos	0,060	19,39	1,16
		Precio total			**20,55**
4.1.10	**SS01080**	**UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADAS EN SERRAJE AFELPADO CON PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION.**			
		Costes directos			27,21
		Costes indirectos	0,060	27,21	1,63
		Precio total			**28,84**
4.1.11	**SS01085**	**UD PAR BOTAS DE GOMA REFORZADAS FORRADAS CON LONA DE ALGODON, PISO ANTIDESLIZANTE,PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADAS, PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON ETC...**			
		Costes directos			30,62
		Costes indirectos	0,060	30,62	1,84
		Precio total			**32,46**
4.1.12	**SS01090**	**UD PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE B.T., HOMOLOGADAS.**			
		Costes directos			57,84
		Costes indirectos	0,060	57,84	3,47
		Precio total			**61,31**
4.1.13	**SS01100**	**UD GAFAS ANTICHOQUE Y ANTIPOLVO CON MONTURA DE VINILO Y PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, HOMOLOGADAS.**			
		Costes directos			8,16
		Costes indirectos	0,060	8,16	0,49
		Precio total			**8,65**
4.1.14	**SS01125**	**UD OREJERAS AMORTIGUADORAS DEL RUIDO FABRICADAS CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES ADAPTABLES O NO AL CASCO, HOMOLOGADAS.**			
		Costes directos			8,16
		Costes indirectos	0,060	8,16	0,49
		Precio total			**8,65**
4.1.15	**SS01130**	**UD CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCION, AJUSTABLE, (CLASE A), DE POLIESTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METALICOS Y MOSQUETON DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO.**			
		Costes directos			91,51
		Costes indirectos	0,060	91,51	5,49
		Precio total			**97,00**
4.1.16	**SS01135**	**UD CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO.**			
		Costes directos			70,83
		Costes indirectos	0,060	70,83	4,25
		Precio total			**75,08**
4.1.17	**SS01140**	**UD CINTURON DE SEGURIDAD TIPO ARNES PARACAIDAS CON UN PUNTO DE ANCLAJE DORSAL (ESLINGA ANTICAIDAS DESLIZANTE), INCLUSO ALTPUCHUT DIAM. 16 Y CUERDA DE NYLON DE DIAM. 16 CON UNA LONGITUD DE 10 M.**			
		Costes directos			91,51
		Costes indirectos	0,060	91,51	5,49
		Precio total			**97,00**
4.1.18	**SS01145**	**UD SUMUNISTRO E INSTALACION DE LAMPARA PORTATIL DE MANO CON MANGO AISLANTE Y MALLA PROTECTORA.**			
		Costes directos			8,47
		Costes indirectos	0,060	8,47	0,51
		Precio total			**8,98**
4.1.19	**SS01150**	**UD PAR TAPONES ANTIRUIDO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS.**			
		Costes directos			0,68
		Costes indirectos	0,060	0,68	0,04
		Precio total			**0,72**
4.1.20	**SS01175**	**UD MARCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO.**			
		Costes directos			0,13
		Costes indirectos	0,060	0,13	0,01
		Precio total			**0,14**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.2			**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
4.2.1	**SS03010**	**UD**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA**			
			Costes directos			78,36
			Costes indirectos	0,060	78,36	4,70
			Precio total			**83,06**
4.2.2	**SS03015**	**UD**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL ALTO, TIPO TB-1, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.**			
			Costes directos			127,31
			Costes indirectos	0,060	127,31	7,64
			Precio total			**134,95**
4.2.3	**SS03025**	**UD**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ADVERTENCIA O INFORMACION PROVISIONAL DE 1.50x0.45 M2., SOBRE SOPORTES CON BASE EN "T", SEGUN MINISTERIO DE FOMENTO.**			
			Costes directos			94,83
			Costes indirectos	0,060	94,83	5,69
			Precio total			**100,52**
4.2.4	**SS03030**	**UD**	**PALETA REGULACION TRAFICO, HOMOLOGADA.**			
			Costes directos			12,80
			Costes indirectos	0,060	12,80	0,77
			Precio total			**13,57**
4.2.5	**SS03035**	**UD**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUZ AMBAR INTERMITENTE, CON CELULA FOTOELECTRICA, TIPO TL-2, INCLUSO TORNILLERIA Y PILAS, CON P.P. DE TRASLADO DE LA LUZ EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS.**			
			Costes directos			29,19
			Costes indirectos	0,060	29,19	1,75
			Precio total			**30,94**
4.2.6	**SS03040**	**ML**	**CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR, PLASTICO.**			
			Costes directos			0,04
			Costes indirectos	0,060	0,04	
			Precio total			**0,04**
4.2.7	**SS03045**	**UD**	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 60 CM. SEGUN EL MINISTERIO DE FOMENTO.**			
			Costes directos			6,65
			Costes indirectos	0,060	6,65	0,40
			Precio total			**7,05**
4.2.8	**SS03050**	**UD**	**TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS.**			
			Costes directos			40,35
			Costes indirectos	0,060	40,35	2,42
			Precio total			**42,77**
4.2.9	**SS03055**	**ML**	**MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO.**			
			Costes directos			0,34
			Costes indirectos	0,060	0,34	0,02
			Precio total			**0,36**
4.2.10	**SS03060**	**UD**	**VALLA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS Y CONTENCION DE PEATONES FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50x1.10 M2., INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS.**			
			Costes directos			22,45
			Costes indirectos	0,060	22,45	1,35
			Precio total			**23,80**
4.2.11	**SS03070**	**UD**	**PASARELA DE 1,20 M. DE ANCHO PARA EL PASO DE PERSONAS POR ENCIMA DE ZANJAS, DE MADERA, CON PASAMANOS, PLINTO Y TABLA INTERMEDIA.**			
			Costes directos			48,18
			Costes indirectos	0,060	48,18	2,89
			Precio total			**51,07**
4.2.12	**SS03075**	**M2**	**PALASTRO PARA CRUCES DE ZANJA CONSISTENTE EN UNA PLANCHA DE ACERO DE 3 CM. DE ESPESOR PARA USO DE VEHICULOS.**			
			Costes directos			10,27
			Costes indirectos	0,060	10,27	0,62
			Precio total			**10,89**
4.2.13	**SS03080**	**UD**	**TAPA PROTECTOR DE POZOS REALIZADA EN MADERA.**			
			Costes directos			6,75
			Costes indirectos	0,060	6,75	0,41
			Precio total			**7,16**
4.2.14	**SS03105**	**UD**	**EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS.**			
			Costes directos			44,22
			Costes indirectos	0,060	44,22	2,65
			Precio total			**46,87**
4.2.15	**SS03110**	**UD**	**HORA DE CAMION CISTERNA REGADOR INCLUSO CONDUCTOR.**			
			Costes directos			24,49
			Costes indirectos	0,060	24,49	1,47
			Precio total			**25,96**
4.2.16	**SS03145**	**M2**	**FORMACION DE RECINTO IMPERMEABILIZADO PARA PARQUE DE MAQUINARIA Y ALMACEN DE PRODUCTOS PELIGROSOS O POTENCIALMENTE CONTAMINANTES, INCLUSO: CERRAMIENTO PERIMETRAL CON MALLA METALICA DE SIMPLE TORSION DE 2M. DE ALTURA PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAS Y PORTON PARA VEHICULOS, ARQUETON IMPERMEABILIZADO PARA RECOGIDA DE PRODUCTOS LIXIVIADOS DE ILUMINACION DE ILUMINACION DEL RECINTO, INCLUSO P.P. DE SEÑALIZACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO CONTROLADO DE MATERIALES PELIGROSOS, PRUEBAS DE ECOTOXICIDAD Y FORMACION DE "SANDWICH" SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE TERMINADO CON APROBACION DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.**			
			Costes directos			18,08
			Costes indirectos	0,060	18,08	1,08
			Precio total			**19,16**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.3			**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**			
4.3.1	**S01B010**	**mes**	**Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.**			
			Costes directos			115,75
			Costes indirectos	0,060	115,75	6,95
			Precio total			**122,70**
4.3.2	**SS05010**	**MES**	**ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE VESTUARIOS (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.**			
			Costes directos			105,46
			Costes indirectos	0,060	105,46	6,33
			Precio total			**111,79**
4.3.3	**SS05020**	**MES**	**ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES COMEDOR (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES, FREGADERO Y CALIENTAPLATOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE.**			
			Costes directos			105,46
			Costes indirectos	0,060	105,46	6,33
			Precio total			**111,79**
4.3.4	**SS05025**	**UD**	**MESA DE COMEDOR CON TABLERO DE MELAMINA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA.**			
			Costes directos			177,58
			Costes indirectos	0,060	177,58	10,65
			Precio total			**188,23**
4.3.5	**SS05030**	**UD**	**BANCOS DE MADERA, PARA VESTUARIO O COMEDOR DE 3.50x0.40 M2 CON CAPACIDAD MAXIMA PARA 5 PERSONAS.**			
			Costes directos			87,44
			Costes indirectos	0,060	87,44	5,25
			Precio total			**92,69**
4.3.6	**SS05035**	**UD**	**TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA.**			
			Costes directos			36,06
			Costes indirectos	0,060	36,06	2,16
			Precio total			**38,22**
4.3.7	**SS05050**	**UD**	**RADIADOR INFRARROJOS PARA CALEFACCION EN VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS DE 2000 W. DE POTENCIA, INSTALADO.**			
			Costes directos			51,03
			Costes indirectos	0,060	51,03	3,06
			Precio total			**54,09**
4.3.8	**SS05055**	**UD**	**ESPEJO PARA ASEOS Y VESTUARIOS.**			
			Costes directos			13,14
			Costes indirectos	0,060	13,14	0,79
			Precio total			**13,93**
4.3.9	**SS05060**	**UD**	**RECIPIENTE PARA BASURAS, DE 100 L. DE CAPACIDAD.**			
			Costes directos			51,03
			Costes indirectos	0,060	51,03	3,06
			Precio total			**54,09**
4.3.10	**SS05065**	**UD**	**ACOMETIDA ELECTRICA DESDE CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION, PARA OFICINAS, ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC...**			
			Costes directos			225,57
			Costes indirectos	0,060	225,57	13,53
			Precio total			**239,10**
4.3.11	**SS05070**	**UD**	**ACOMETIDA DE AGUA DESDE ARQUETA DE DISTRIBUCION, PARA ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC...**			
			Costes directos			536,40
			Costes indirectos	0,060	536,40	32,18
			Precio total			**568,58**
4.3.12	**SS05075**	**UD**	**ACOMETIDA A LA RED DE SANEAMIENTO.**			
			Costes directos			227,96
			Costes indirectos	0,060	227,96	13,68
			Precio total			**241,64**
4.3.13	**SS05080**	**H**	**PERSONAL PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS, ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS.**			
			Costes directos			10,51
			Costes indirectos	0,060	10,51	0,63
			Precio total			**11,14**
4.3.14	**SS05090**	**UD**	**CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS, COLOCADO.**			
			Costes directos			280,00
			Costes indirectos	0,060	280,00	16,80
			Precio total			**296,80**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.4			**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**			
4.4.1	**SS07005**	**H**	**HORA DE JEFE DE SEGURIDAD.**			
			Costes directos			13,61
			Costes indirectos	0,060	13,61	0,82
			Precio total			**14,43**
4.4.2	**SS07010**	**H**	**VIGILANTE DE SEGURIDAD.**			
			Costes directos			12,59
			Costes indirectos	0,060	12,59	0,76
			Precio total			**13,35**
4.4.3	**SS07015**	**H**	**BRIGADA DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES.**			
			Costes directos			24,49
			Costes indirectos	0,060	24,49	1,47
			Precio total			**25,96**
4.4.4	**SS07020**	**H**	**FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO REALIZADA EN ENTIDAD ESPECIALIZADA DE RECONOCIDO PRESTIGIO.**			
			Costes directos			11,91
			Costes indirectos	0,060	11,91	0,71
			Precio total			**12,62**

NºOrd.	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4.5			**MEDICINA PREVENTIVA**			
4.5.1	**SS09005**	**UD**	**BOTIQUIN DE OBRA INSTALADO, HOMOLOGADO.**			
			Costes directos			109,86
			Costes indirectos	0,060	109,86	6,59
			Precio total			**116,45**
4.5.2	**SS09010**	**UD**	**MATERIAL SANITARIO PARA EQUIPAMIENTO Y REPOSICION DE BOTIQUINES.**			
			Costes directos			54,13
			Costes indirectos	0,060	54,13	3,25
			Precio total			**57,38**
4.5.3	**SS09015**	**UD**	**RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.**			
			Costes directos			72,12
			Costes indirectos	0,060	72,12	4,33
			Precio total			**76,45**

ANEJO Nº 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 08.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE REPARACIONES DEL

“PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE“, GETAFE (MADRID)

REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN

OCTUBRE 2023

PROYECTO DE REPARACIONES DEL
"PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN

ANEJO Nº 08: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

OCTUBRE 2023

INDICE:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.4 PRESUPUESTO

4.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA y ANEJOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. DATOS DEL PROYECTO 2
3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS 3
   3.1. Situación de las obras 3
   3.2. Descripción 3
   3.3. Listado de actividades del proyecto constructivo 3
   3.4. Medidas de seguridad en trabajos posteriores 3
4. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA 3
   4.1. Proceso constructivo 3
   4.2. Plazo de ejecución de las obras 4
   4.3. Personal previsto 4
5. ASPECTOS PREVIOS Y DE CARÁCTER GENERAL 4
   5.1. Afecciones a terceros y servicios afectados 4
6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO 4
7. CONCLUSIÓN 5

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, con el fin de establecer los medios y regular las actuaciones, para que todos los trabajos que se realicen en el **"Proyecto de reparaciones del Parque Científico Tecnológico – Tecnogetafe, Getafe (Madrid)"**, impliquen el menor riesgo posible que pueda producir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, así como la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, establecen la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de construcción, entre otros, en los siguientes supuestos:

- Presupuesto Ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.
- Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

En el presente proyecto se estima una duración de 6 meses.

Este mismo R.D. establece que, en aplicación de ese Estudio, posteriormente, se tendrá que elaborar, por parte del Contratista Adjudicatario, un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y completen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio antes citado.

El Plan de Seguridad y Salud, será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud, con anterioridad al inicio de las obras.

El Estudio propone, potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de la obra, para garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y personas del entorno. Para ello se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, falta o insuficiencia de medios, siendo preciso por lo tanto:

- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de las actividades de la obra.
- Aplicar Técnicas de trabajo que reduzcan en lo posible estos riesgos.
- Prever medios de control para asegurar en cada momento la adopción de las medidas de seguridad necesarias, analizando mediante Test de seguimiento y Evaluaciones, los riesgos que van sucediendo a lo largo de la obra y sus nuevas situaciones.
- Interesar a cuantos intervienen en la obra para que participen en la consecución de los objetivos previstos, mediante la formación e información.

Con independencia del contenido de este Estudio, que define los aspectos específicos del tratamiento de los riesgos de esta obra, y de la organización prevista para regular las actividades de Seguridad y Salud, se tendrá en cuenta y se cumplirán las disposiciones legales sobre Seguridad, Salud y Medicina del trabajo.

No deben tomarse como inamovibles o definitivas las soluciones que aquí se apuntan, ya que una obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán los nuevos riesgos y su prevención, comparándolos con los previstos en el Estudio y en el Plan de Seguridad y Salud a elaborar por el contratista, por si las soluciones fuesen susceptibles de alguna modificación.

2. DATOS DEL PROYECTO

El ámbito de actuación se sitúa en el término municipal de Getafe (Madrid).

➢ ***PROMOTOR***

Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe

➢ ***AUTOR DEL PROYECTO***

D. Alfonso Cariñena Toro.

➢ ***TÉCNICO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD***

D. Alfonso Cariñena Toro.

➢ ***PRESUPUESTO DE LA OBRA***

Presupuesto de Ejecución Material:	***936.195,92 €***
Presupuesto Base de Licitación sin IVA:	***1.114.073,15 €***

➢ ***PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD***

Presupuesto de Ejecución Material:	***14.668,28 €***
Presupuesto Base de Licitación sin IVA:	***17.455,26 €***

➢ ***CENTRO ASISTENCIAL***

Centro de Salud Sector III
Avenida Juan Carlos I, 1; 28905 Getafe (Madrid)
Tfno.: 91 682 58 96
Hospital Universitario de Getafe
Carretera Madrid-Toledo, Km 12,500; 28905 Getafe (Madrid)
Tfno.: 91 683 93 60

3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS

3.1. *SITUACIÓN DE LAS OBRAS*

El ámbito que desarrolla este Proyecto de urbanización queda definido por el Plan Especial del Parque Equipado Getafe Sur del PAU Arroyo Culebro.

El polígono objeto de este Proyecto de Urbanización está situado en el término municipal de Getafe.

La delimitación del ámbito se describe en la ficha de la modificación del PAU Arroyo Culebro, aprobada definitivamente por la Comisión de Urbanismo de Madrid, en sesión de 24 de noviembre de 1999:

- Al norte está limitado por la autovía M-50
- Al sur por el Parque Lineal del Arroyo Culebro
- Al este con el enlace de la R-4 con la M-50
- Al oeste linda con las instalaciones de APANID y el Colegio de los Ángeles y el PP4 del PAU Arroyo Culebro.

Además, el terreno está atravesado en sentido norte-sur por la línea de ferrocarril de cercanías Madrid-Parla.

3.2. *DESCRIPCIÓN*

El objeto del presente Proyecto es la definición de las obras de reparación a realizar en la urbanización del Parque Científico Tecnológico – Tecnogetafe, en Getafe (Madrid).

Las principales unidades serán las habituales en las actividades de urbanización: movimiento de tierras, demoliciones, pavimentación, jardinería, instalación de señalización y mobiliario urbano y reparaciones en los diferentes servicios municipales y de compañías de suministros.

3.3. *LISTADO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO*

- Replanteo.
- Demoliciones de pavimentos, e instalaciones existentes.
- Despeje y desbroce.
- Excavación desmonte.
- Terraplén.
- Excavación de Zanjas.
- Redes de servicios.
- Relleno y compactado de zanjas.
- Mezclas bituminosas en caliente en calzadas.
- Pavimentación de aceras.
- Señalización horizontal y vertical.
- Plantaciones y mobiliario urbano.

3.4. *MEDIDAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS POSTERIORES*

Los trabajos a realizar tras la ejecución de la obra serán de mantenimiento, limpieza y reparaciones necesarias. Las medidas de seguridad para estas tareas serán las mismas indicadas para las actividades principales durante la construcción.

4. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA

4.1. *PROCESO CONSTRUCTIVO*

De la observación del diagrama de barras que se acompaña se desprende la secuencia y proceso constructivo.

Para el estudio de las distintas fases de obra se ha buscado en todo momento la menor afección al tráfico, intentando en lo posible hacer compatible la ejecución de la obra con el mantenimiento del tráfico por las calzadas existentes.

Trabajos Previos:

- Implantación de las instalaciones provisionales de obra tanto las de higiene y bienestar del personal como las oficinas, almacenes, …
- Replanteo general de la actuación.
- Habilitación de zonas de acopios y talleres necesarios en consonancia con el proceso constructivo.
- Localización de posibles servicios afectados y su protección hasta la reposición del servicio.
- Demoliciones de pavimentos e instalaciones existentes y desmontajes de elementos urbanos.

Movimiento de Tierras:

- Despeje y desbroce de los terrenos.
- Ejecución del movimiento de tierras.

Redes de servicios:

- Levantado de redes existentes.
- Excavación de zanjas.
- Montaje de redes.
- Relleno de las zanjas.

Firmes:

- Fresado y extensión de mezcla bituminosa en caliente.
- Levantado y reposición de pavimentos.

- Señalización Vertical.
- Señalización Horizontal.

Alumbrado público

- Repintado de báculos.
- Retirada e instalación de luminarias.

Jardinería:

- Apeo de marras.
- Plantación de arbolado y zonas verdes

Mobiliario urbano

- Retirada e instalación de elementos de mobiliario urbano.

4.2. *PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS*

Se estima un plazo de ejecución de **6 meses**, se adjunta planificación de las obras en el anejo correspondiente.

4.3. *PERSONAL PREVISTO*

Dadas las características de la obra y de acuerdo con los estudios de planificación de ejecución de la misma, el número máximo de trabajadores que se prevé intervengan simultáneamente en las obras proyectadas se ha fijado en quince (15) personas. Esta cifra presentará pequeñas variaciones, principalmente durante los periodos de arranque y terminación de los trabajos.

5. ASPECTOS PREVIOS Y DE CARÁCTER GENERAL

5.1. *AFECCIONES A TERCEROS Y SERVICIOS AFECTADOS*

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados puedan interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de las líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar e interfieran en la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes de electricidad subterráneas, que puedan afectar a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo, deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo cual se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías.

De no ser factibles, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

5.1.1. Afecciones a terceros

Dadas las características de los trabajos a ejecutar, se prevé la afección al tráfico en los viales existentes. Se dispondrá pues de la señalización y balizamiento necesario para el aseguramiento de la seguridad del mismo mientras se produce la obra.

5.1.2. Servicios afectados y obras a ejecutar

Para el desarrollo de los trabajos de las diferentes instalaciones, se deberán tener en consideración, los permisos y la normativa técnica de las diferentes compañías.

Antes del comienzo de las obras, será preceptivo conocer todos los servicios afectados (agua, gas, energía eléctrica, teléfono y saneamiento) para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO

Los documentos que integran el presente Estudio de Seguridad y Salud del **Proyecto de reparaciones del Parque Científico Tecnológico – Tecnogetafe, Getafe (Madrid) – Reparaciones Urbanización Actualización** son los siguientes:

Documento 1. Memoria y Anejos.

Documento 2. Pliego de Condiciones.

Documento 3. Planos.

Documento 4. Presupuesto.

Mediciones.

Presupuesto.

Cuadro de Precios 1.

Cuadro de Precios 2.

Presupuesto.

Resumen de presupuesto.

7. CONCLUSIÓN

La redacción del presente Estudio ha sido realizada por el técnico que suscribe y por encargo del Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur-TECNOGETAFE, a quién se hace entrega para su correspondiente tramitación a los efectos oportunos.

En Madrid, Octubre de 2023

Autor del Estudio de Seguridad y Salud
Fdo: Alfonso Cariñena Toro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado 6.277

ANEJOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. MEDIDAS PREVENTIVAS 2
2. ANEJO 1.- PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES 3
3. ANEJO 2.- MAQUINARIA DE OBRA 35
4. ANEJO 3.- MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 64
5. ANEJO 4.- PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA 68
6. ANEJO 5.- GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 70

1. MEDIDAS PREVENTIVAS

1.1. *CONDICIONES GENERALES*

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud, y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores, instalados en el acceso provisional representado en el plano correspondiente.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedido los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, acceso, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

Información previa

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente a:

- Servidumbre e impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos o accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollen en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

2. ANEJO 1.- PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES

2.1. *MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA*

2.1.1. Generalidades

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra

- Se deberán de considerar las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el **Convenio Colectivo del Sector de la Construcción** vigente.
- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las órdenes del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad e higiene adoptadas y deberán recogerse en el Plan de S.S.L., de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

2.1.2. Lugares de trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarlas.

A los efectos anteriores, deberán poseer estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicará mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

2.1.3. Zonas de especial riesgo

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar medidas preventivas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave los específicos sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señaladas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

2.1.4. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgos.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o los medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm., de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sea necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán estar bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento, libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, así mismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

2.1.5. Trabajos con riesgos especiales

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalarán además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico - práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearan obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

2.1.6. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.1.7. Ruidos y vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, afín de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquellas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

2.1.8. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsitos y los locales de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene para lo que realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los locales o lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso de producción lo permita.

Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

2.1.9. Vertido y retirada de escombros

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible.

Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente.

Caso de que los lugares por donde deban retirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos.

2.2. *ACCESOS*

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de éstos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, “Es obligatorio el uso del casco” y “Prohibido aparcar” y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de “Entrada y salida de vehículos”.

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberá acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrá de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias la seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

2.3. *DESVÍOS PROVISIONALES*

La realización de la conexión viaria de la urbanización “Quintana del Jarama” con los futuros sectores colindantes, está reflejada en el proyecto donde se recogen y valoran tanto los trabajos propios de la citada conexión como todos aquellos desvíos provisionales, señalización y medidas necesarias para su correcta ejecución.

2.4. *SEÑALIZACIÓN*

2.4.1. Normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir todas las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de seguridad desarrollará los sistemas de fijación según materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

2.4.2. Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

Señalización provisional de carreteras según instrucción 8.3-IC

No se iniciarán actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la red de interés general del Estado, sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso defensa.

La determinación, adquisición, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento y defensa, corresponderá al Director de la obra su determinación y al Contratista su adquisición, colocación y conservación de la señalización, balizamiento y defensa. Pudiendo el Director de la obra introducir las modificaciones y ampliaciones que considere oportunas, para cada tajo, mediante órdenes por escrito, las cuales serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

En cualquier caso el sistema de señalización, balizamiento y defensa deberá ser modificado, e incluso retirado, por quién lo colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, especialmente en horas nocturnas y días festivos, independientemente del periodo de tiempo en el que fuesen necesarias.

También se establece en la Instrucción que una vez terminadas las obras, y antes de su recepción provisional, se procederá a la limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios, que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza debe extenderse a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, que deben quedar en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similares a su entorno.

CIRCULACION EN OBRA

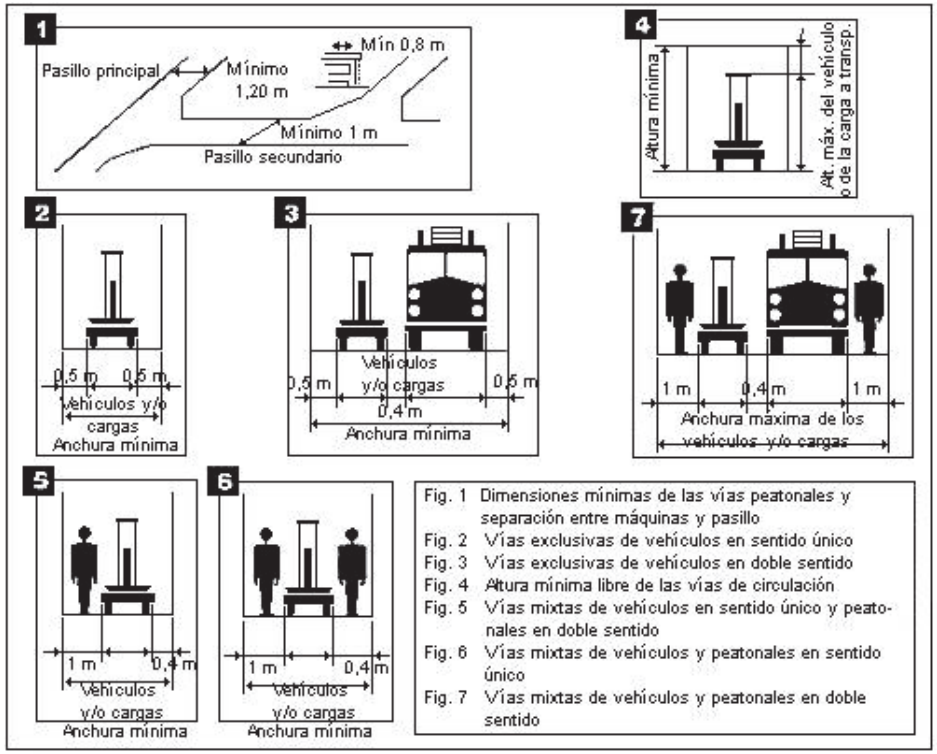


Fig. 1 Dimensiones mínimas de las vías peatonales y separación entre máquinas y pasillo
Fig. 2 Vías exclusivas de vehículos en sentido único
Fig. 3 Vías exclusivas de vehículos en doble sentido
Fig. 4 Altura mínima libre de las vías de circulación
Fig. 5 Vías mixtas de vehículos en sentido único y peatonales en doble sentido
Fig. 6 Vías mixtas de vehículos y peatonales en sentido único
Fig. 7 Vías mixtas de vehículos y peatonales en doble sentido

2.4.3. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

2.4.4. Medidas generales y planificación

El contratista deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud., las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el estudio de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia.

Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El contratista deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos de la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados.

En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en caso de emergencia.

2.4.5. Vías de evacuación y salidas de emergencia

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes.

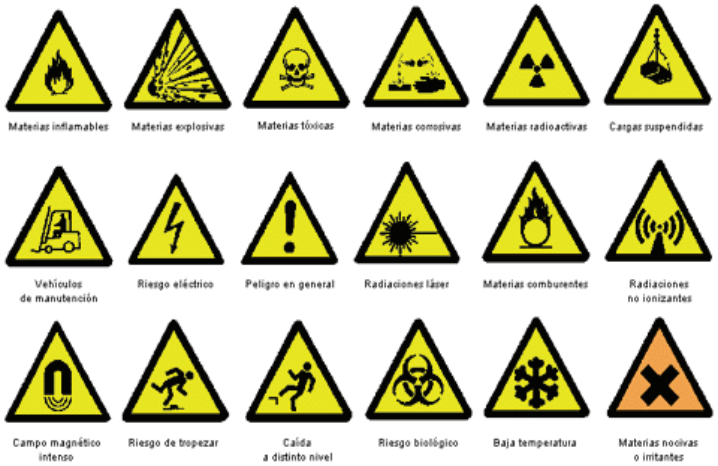
Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa

vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad.

SEÑALIZACION



SEÑALES DE ADVERTENCIA

AVISAN DE RIESGOS O PELIGROS QUE SE DEBEN TENER PRESENTES PARA PODER EVITARLOS.

SEÑALES DE OBLIGACION

INDICAN LAS MEDIDAS QUE SE DEBEN TOMAR PARA TRABAJAR CON SEGURIDAD.

2.5. *DAÑOS A TERCEROS*

Dada la ubicación de las obras no se prevé daños a terceros excepto los derivados de las salidas y entradas a las obras.

2.6. *INSTALACIONES PROVISIONALES. CONEXIÓN RED ELÉCTRICA*

Las conexiones con la red eléctrica se realizarán, para las instalaciones de oficinas y para las de Higiene y Bienestar. En principio se realizará el suministro para las oficinas y las instalaciones de higiene, a través de grupos electrógenos hasta la conexión a la línea definitiva. Se instalarán los interruptores generales y cuadros eléctricos, así como los circuitos para el alumbrado e instalaciones anteriormente citadas.

2.6.1. Riesgos más comunes

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

Trabajos con tensión.

Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

2.6.2. Normas preventivas

A) Sistemas de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:

a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

b) Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.

c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.

La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las zonas.

Las mangueras de “alargadera”:

- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447).

C) Normas de prevención para interruptores.

Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puesta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos”, firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

E) Normas de prevención para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina - herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas - herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.

30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

G) Normas de prevención para las tomas de tierra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de la obra.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm2 de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamientos de grúas.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

H) Normas de prevención para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra chorros de agua (grado de protección recomendable IP.447)

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

I) Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará “fuera de servicio” mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de la conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombres trabajando en la red”.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, sólo la realizarán los electricistas.

2.6.3. Normas de protección

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Debiéndose utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.

2.7. *INSTALACIONES PROVISIONALES. GRUPOS ELECTRÓGENOS*

Los grupos electrógenos se utilizarán, para la fabricación de energía eléctrica mientras no se disponga de la energía eléctrica de la línea de M.T. más cercana. Se ha previsto un grupo de 200 kv., para las instalaciones y un pequeño grupo de 75 kv., para las emergencias.

2.7.1. Riesgos más comunes

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

Trabajos con tensión.

Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorares de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

2.7.2. Normas preventivas

A) Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Esquema de distribución TT.

B) Normas de prevención para los cables

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

C) Normas de prevención para los cuadros eléctricos

Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según la norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

2.7.3. Normas de protección

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Debiéndose utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.

2.8. *INSTALACIONES PROVISIONALES. LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN*

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

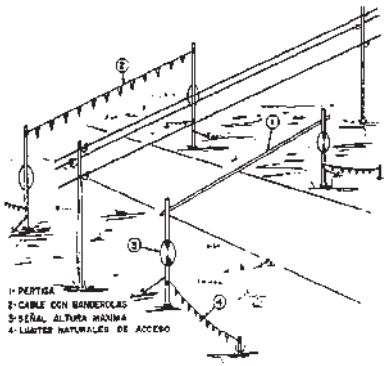
Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

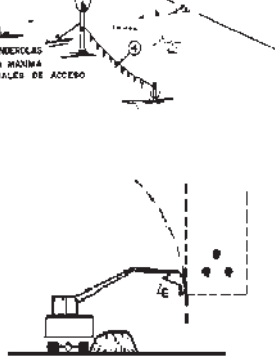
Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.

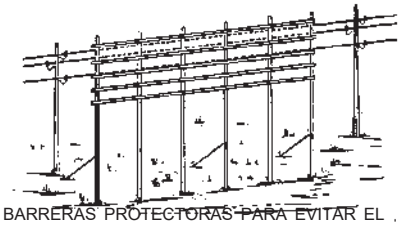
No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Debiéndose utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.

TRABAJOS BAJO LINEAS DE ALTA TENSIÓN

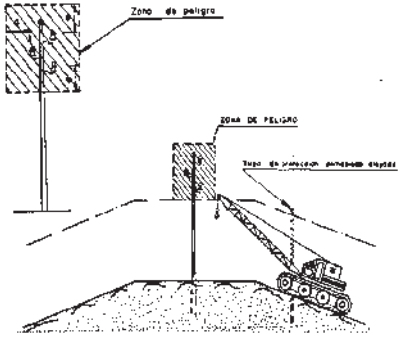




OBSTACULO DE TIERRA PARA IMPEDIR EL PASO DE LA MAQUINARIA A LA ZONA DE RIESGO ELÉCTRICO



BARRERAS PROTECTORAS PARA EVITAR EL TRASPASO DE LA MAQUINARIA A LA ZONA DE PELIGRO ELECTRICO



2.9. *CERRAMIENTO PROVISIONAL DE LA ZONA*

Se prevé el cerramiento total del área de actuación, mediante malla de simple torsión de 2,0 mts de altura, donde además se contempla medición para las posibles reposiciones por deterioro a lo largo de las obras.

2.10. *REPLANTEO*

2.10.1. Procedimiento de ejecución

Existen dos fases diferentes de replanteo una inicial con un equipo de trabajo de 3 trabajadores (1 Técnico Topógrafo y 2 Peones) en la cual se establecen las bases generales de la obra, y una segunda cuyo equipo ya es menor 2 trabajadores (1 Técnico Topógrafo y 1 Peón) y cuya labor se desarrolla a lo largo de todo el plazo de la obra en trabajos puntuales.

El equipo se desplaza normalmente con un vehículo tipo furgoneta o todo terreno, que tiene capacidad para llevar los aparatos, trípodes, miras y medios auxiliares para el replanteo y mediciones.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y por todo el tiempo que dura. Sin embargo, la necesidad de situar los aparatos de medición en sitios estratégicos y estables, hace que los riesgos del operador, sean minimizados por estar normalmente apartado del movimiento de la obra (En vértices). Los peones, por su aproximación a los tajos y su introducción a los mismos, tienen un alto grado de riesgos de accidentes.

Las operaciones de replanteo particular de las distintas unidades de obra se inician con las labores de Despeje y Desbroce, Desmonte y Terraplén y resto de las actividades como son saneamiento, redes de suministro, firmes y pavimentos y jardinería y acabados.

El número de trabajadores expuesto al riesgo es de un topógrafo y dos peones.

2.10.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano

- Vehículo todo terreno.

- Estación total.

- Nivel.

- Técnico Topógrafo.

- Peones especialistas.

2.10.3. Riesgos más comunes

Evitables:

Caídas a distinto nivel.

Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.

Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de instalaciones urbanas.

Caída de objetos.

No evitables:

Caídas al mismo nivel.

Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.

Proyección de partículas de acero en clavamientos.

Golpes contra objetos.

Ambientes de polvo en suspensión.

Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).

2.10.4. Normas preventivas

Deben evitarse las subidas o posiciones en zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con cinturón de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.

Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tienen que desarrollarse, con cinturón de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.

Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).

No se podrá realizar una labor de replanteo en las estructuras, hasta que estén los bordes y huecos protegidos con las correspondientes barandillas, o paños de redes que cubran dichos huecos.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se abandone la zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.

Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.

En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizará las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.

Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos, directo o indirectos con los mismos.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.

Las miras utilizadas, serán dieléctricas.

En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias.

2.10.5. Protecciones individuales

Casco homologado con barbuquejo.

Mascarilla anti-polvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Pantalla facial anti-impactos.

Cinturones de sujeción clase A.

Mono de Trabajo.

Traje de agua.

Chalecos reflectantes.

Guantes de lona y piel.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad, antideslizantes.

2.11. *DEMOLICIONES*

2.11.1. Procedimiento de ejecución

Actuaciones previas.

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno de la zona a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten.

Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras. Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería, etc.) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectada.

2.11.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano

.- Retroexcavadora con martillo

.- Pala cargadora

.- Camión volquete

.- Martillo neumático

.- Compresor

.- Operador de retroexcavadora

.- Operador de pala cargadora

.- Conductores de camión volquete

.- Capataz

.- Peones

2.11.3. Riesgos más comunes

Evitables:

Vuelcos de maquinaria.

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Caídas al mismo o distinto nivel.

Caída de objetos.

No evitables:

Choques o golpes contra objetos.

Caída imprevista de material transportado.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Polvo.

Ruido.

Vibraciones.

2.11.4. Normas preventivas

Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se demolerán sin fragmentar.

Para la demolición de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos.

Acotar el área de demolición.

2.11.5. Protecciones individuales

Todos los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de demolición deberán utilizar como protecciones de tipo personal (E.P.I.):

Cascos homologados, clase N, con barbuquejo.

Mascarilla antipolvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos, clase A.

Cinturón antivibratorio.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en latex rugoso.

Guantes de tacto en piel flor.

Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.

2.12. *DESPEJE Y DESBROCE*

2.12.1. Procedimiento de ejecución

Dentro de esta actividad se incluyen todas las actuaciones encaminadas a extraer y retirar de la superficie ocupada por la explanada, todos los árboles, tocones, plantas maderas caídas, etc. Incluido en el Despeje y Desbroce se ha considerado la excavación de la capa vegetal en los espesores definidos por el proyecto.

2.12.2. Tipo de maquinaria a ejecutar y equipo humano

.- Bulldozer

.- Pala cargadora.

.- Camión volquete.

.- Motosierra.

.- Operador de Bulldozer.

.- Operador de pala cargadora.

.- Conductores de camión volquete.

.- Peones.

2.12.3. Riesgos más comunes

Evitables:

Vuelcos de maquinaria.

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Caída de objetos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

No evitables:

Choques o golpes contra objetos.

Caída imprevista de material transportado.

Caídas al mismo o distinto nivel.

Polvo.

Ruido.

2.12.4. Normas preventivas

Durante el desbroce, las zonas en las que pueda producirse desprendimientos de rocas, parte de las tierras o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones hasta conseguir su retirada o trasplante.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo de materiales y medios para solucionar los pasos de maquinaria y personas. En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su ejecución.

Se seleccionarán las plantas, arbustos, árboles que hubiera que tener en cuenta para su conservación, protección, traslado y/o mantenimiento posterior. (Según Estudio impacto ambiental, caso de realizarse).

Los operarios de las máquinas deberán mirar alrededor de las mismas para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de Stop.

Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.

Los operarios de la maquinaria empleada en el Despeje y Desbroce deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:

- No subir pasajeros.
  - No permitir el estacionamiento ni la presencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
  - No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.

No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas

2.12.5. Protecciones individuales

Cascos homologados, clase N, con barbuquejo.

Mascarilla antipolvo.

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos, clase A.

Cinturones de seguridad, clase A.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes para señalistas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en latex rugoso.

Guantes de tacto en piel flor.

Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.

Botas de agua.

2.13. *EXCAVACIÓN EN DESMONTE*

2.13.1. Procedimiento de ejecución

Las excavaciones en desmonte, se realizarán una vez realizada la actividad de despeje y desbroce, se llevará a cabo formando amplias superficies que permitan controlar la base de cimientos de terraplenes existentes. El fondo de la excavación se refinará y compactará hasta lograr las densidades exigidas.

2.13.2. Tipo de maquinaria a ejecutar y equipo humano

.- Bullddozer.

.- Pala cargadora.

.- Rodillo vibrante.

.- Camiones bañera.

.- Operador de bulldozer.

.- Operario de pala cargadora.

.- Operario de rodillo vibrante.

.- Conductores de camiones bañeras.

.- Capataz.

.- Peones.

2.13.3. Riesgos más comunes

Evitables:

Deslizamientos de tierras y/o rocas.

Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobre carga de los bordes de excavación.

Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.

Interferencias con conducciones enterradas.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Atropellos.

Colisiones.

Vuelcos.

Aplastamientos por corrimientos de tierras.

Caídas a distinto nivel.

Golpes o aprisionamientos con partes móviles de máquinas.

Electrocución.

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Los riesgos a terceros, derivados del tránsito descontrolado de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Los inherentes al manejo de maquinaria.

No evitables:

Polvo.

Ruido.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Caídas al mismo nivel.

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Problemas de circulación interna, (embarramientos) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.

Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la zona, (ejes, carreteras, caminos, rampas estrechas, etc.)

Los riesgos a terceros, derivados del tránsito descontrolado de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Los inherentes al manejo de maquinaria.

2.13.4. Normas preventivas

Como en cualquier unidad de obra, antes de iniciar los trabajos se debe realizar un análisis previo de la situación, recabando toda la información posible sobre los servicios públicos afectados, construcciones, etc. Una vez recopilada toda la información se planificarán los trabajos y se decidirá la situación de las instalaciones de la obra.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio del desmonte, se someterán las laderas que queden por encima a una revisión, eliminando las piedras que puedan rodar con facilidad.

El frente de excavación realizada mecánicamente no sobrepasará, en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Si la amplitud de los tajos impide que el encargado los esté supervisando, los operarios deberán tener instrucciones concretas sobre lo que tienen que hacer, para evitar que estén deambulando por la obra o tomen iniciativas sobre lo que hay que hacer.

Resulta casi imprescindible que dada la separación entre los tajos, el encargado, el jefe de producción, el jefe de obra y la oficina de obra se encuentren intercomunicados por radioteléfonos.

Es muy importante que el encargado realice una inspección visual de los tajos al inicio y al final de la jornada, para garantizar la estabilidad de los mismos. Esta inspección es imprescindible cuando se interrumpan los trabajos más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.

En terrenos donde se produzca polvo, además de dotar a los trabajadores de mascarillas de polvo sencillas, deberá regarse la zona frecuentemente con la ayuda de un camión cuba.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Debe eliminarse los árboles, arbustos y matojos, cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.

En el caso, no recomendable, de cortes verticales, se desmochará el borde superior del corte vertical, en bisel, (con pendiente: 1/1, 1/2, ó 1/3, según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel, que en este caso será de 2m. Más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado.

Todos los operarios deben haber recibido instrucciones para que si existen variaciones de los estratos no previstas, o se realizan hallazgos arqueológicos, o aparecen conducciones, paren al menos en ese tajo las obras y avisen a la jefatura y a la dirección de la obra.

Se recomienda evitar en lo posible barrizales, en previsión de accidentes.

Es frecuente que alguna máquina quede atrapada en el barro y se suela sacar por medio de eslingas sujetas a otra máquina. Dada la dificultad de calcular el esfuerzo a que se van a someter a las eslingas, es también frecuente su rotura, y que actúen como látigos, por lo que no deben permanecer nadie en las proximidades durante estas operaciones. Si va a existir tráfico de personal cerca de la cabeza de algún talud, ésta debe protegerse.

También debe evitarse la circulación de vehículos cerca de las cabezas de los taludes, para evitar los efectos de sobrecarga y vibraciones. En caso necesario, se establecerán desvíos por itinerarios alternativos, aunque tengan mayor longitud.

Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

Los circuitos de la maquinaria así como su radio de acción deben señalizarse, en la medida de lo posible, para conseguir que nadie permanezca dentro y evitar así que se produzcan atropellos y colisiones.

Los maquinistas deben recibir instrucciones para que antes de iniciar cualquier movimiento imprevisto lo anuncien con señal acústica.

Así mismo, toda la maquinaria debe contar con señal acústica de marcha atrás. Preferiblemente de las que adaptan su nivel sonoro unos decibelios por encima del ruido ambiente, de manera que, cuanta mayor concentración de maquinaria trabajando, mayor nivel acústico tendrá la señal, impidiendo así que pase desapercibida.

Las limitaciones de velocidad que se impongan a la maquinaria y vehículos de la obra, debe ser en función de las condiciones de los tajos, número de personas, accesos, visibilidad, etc. Si las condiciones de visibilidad lo requieren, los vehículos circularán con las luces de cruce encendidas.

Los traslados de la maquinaria pesada se realizarán precedidos de coches pilotos los cuales respetarán las velocidades máximas autorizadas.

Si los trabajos de desmonte y terraplenado se producen cerca de una vía abierta al trafico, las obras deberán señalizarse, protegerse y balizarse de acuerdo con lo especificado en la instrucción 8.3- IC.

Puede ser conveniente la creación de carriles de deceleración y aceleración para los vehículos de obra de manera que no realicen maniobras que puedan confundir a los usuarios de la vía. Los acceso a la obra deben estar señalizados, facilitando si fuese necesario la entrada y salida de vehículos con ayuda de señalistas.

Estos señalistas deberán utilizar casco y chaleco reflectante, para facilitar su detección a los conductores que circulen por la carretera. El resto de los trabajadores también debe utilizar casco por el mismo motivo.

Se estudiará la distribución de los tajos para evitar en lo posible que las máquinas entren y salgan frecuentemente a la vía pública.

El riesgo de proyecciones debe estar señalizado, independientemente de que se limpie periódicamente la calzada de restos de materiales del desmonte o el terraplenado.

Si el desmonte afectase a parte de la calzada, deberán estrecharse o cortarse los carriles de manera que la circulación de los vehículos no produzca ni sobrecargas ni vibraciones.

Si los desmontes o los terraplenados fuesen muy cercanos a la carretera en servicio, deben tomarse precauciones para evitar la caída del material en la calzada en el momento en que circule algún vehículo. Para ello se dispondrán de barreras divisorias de plástico o de hormigón que impidan la caída de materiales.

En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las prevenciones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará personalmente o en quien delegue.

2.13.5. Protecciones individuales

Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.

Gafas anti-polvo.

Mascarilla anti-polvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Monos de trabajo.

Trajes de agua.

Cinturón anti-vibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes de goma o P.V.C.

Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.

Calzado de seguridad.

2.13.6. Protecciones colectivas

Elementos y dispositivos de seguridad

Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo etc.)

No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.

Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.

Señalización general

Se instalarán carteles indicativos de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra". "Uso obligatorio del casco" y “Entrada y Salida de vehículos".

Se señalará el perímetro de las excavaciones con banderolas reflectantes.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Carteles indicativos de riesgo en los distintos tajos.

Señal informativa de localización de botiquín y extintor.

Cinta de balizamiento.

Jalones de señalización.

Se colocarán vallas de contención de personas, ancladas entre sí, señalizándose convenientemente.

2.14. *TERRAPLENES*

2.14.1. Procedimiento de ejecución

La secuencia de los trabajos y el orden que se efectuarán, viene definido en el Planning de ejecución de obras del Proyecto. Antes de desarrollar los trabajos se resolverá las posibles interferencias con conducciones aéreas o enterradas.

Los terraplenes se desarrollarán en paralelo con las excavaciones.

Se han previsto realizarlos en tongadas de 25/30 cm. de espesor pudiéndose variar después de ejecutar las pruebas de compactación, según el PG-3.

2.14.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano

El *Suelo Seleccionado* procede de las canteras previstas en el proyecto, y se colocará en proceso continuado a continuación del terraplén. Se empleará el equipo formado por:

.- Motoniveladora.

.- Camión cisterna.

.- Rodillo vibrante.

.- Operadores de Motoniveladora.

.- Conductor de cisterna.

.- Operador de rodillo vibrante.

.- Capataz.

.- Peones.

2.14.3. Riesgos más comunes

Evitables:

Deslizamientos de tierras y/o rocas.

Desprendimientos de tierras y/o rocas.

Vuelco de vehículos durante descargas en sentido retroceso.

Atropellos y golpes de máquinas.

Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.

Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

No evitables:

Ruido ambiental y los inherentes al manejo de la maquinaria.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Vibraciones sobre las personas.

Caídas de personas al mismo nivel.

2.14.4. Normas preventivas

Los accidentes durante los trabajos de terraplenado y compactado, se producen sobre todo por distracciones, ya que los trabajos son monótonos y repetitivos, produciéndose colisiones y atropellos.

Al igual que en los desmontes, es imprescindible que toda la maquinaria lleve incorporada una señal acústica de marcha atrás, preferiblemente de las que mantienen el nivel sonoro unos decibelios por encima del ruido ambiente.

También es necesario señalizar en la medida de lo posible, los recorridos de la maquinaria así como que los maquinistas reciban instrucciones para que al iniciar un movimiento imprevisto, hagan una señal acústica que avise de la maniobra.

Las descargas de los camiones en los terraplenados deben realizarse en sitios estables, lo más horizontales posibles. Los vehículos no deberán aproximarse demasiado a los taludes, debiéndose realizar el extendido con ayuda de un bulldozer.

Cuando sea necesario que algún vehículo o máquina se aproxime a los taludes deberán disponerse de topes de seguridad, así como comprobar la resistencia del terreno para soportar el peso de la máquina o vehículo.

En caso de ser necesario, se auxiliará las operaciones de descarga, por medio de un ayudante que no se aproximará al vehículo e indicará el punto donde debe producirse la descarga por medio de un jalón.

Debe haber una persona que vigile que todos los camiones que salgan de la obra con la caja bajada, ya que podría colisionar con puentes, pasarelas, conducciones aéreas, etc. No obstante podría sustituirse la vigilancia de una persona por la instalación de un gálibo limitador de altura a la salida de la obra.

Si el terraplenado se realiza en laderas, debe contemplarse la posibilidad de caídas de piedras por la ladera, por lo que deberán colocarse distintas barreras que lo impidan. Estas barreras pueden consistir en tablestacados a base de perfiles metálicos sujetos a zapatas de hormigón, embutidos en el terreno, o pueden colocarse caballones de tierras.

Puede ser conveniente la creación de carriles de deceleración y aceleración para los vehículos de obra de manera que no realicen maniobras que puedan confundir a los usuarios de la vía. Los acceso a la obra deben estar señalizados, facilitando si fuese necesario la entrada y salida de vehículos con ayuda de señalistas.

Estos señalistas deberán utilizar casco y chaleco reflectante, para facilitar su detección a los conductores que circulen por la carretera. El resto de los trabajadores también debe utilizar casco por el mismo motivo.

Se estudiará la distribución de los tajos para evitar en lo posible que las máquinas entren y salgan frecuentemente a la vía pública.

El riesgo de proyecciones debe estar señalizado, independientemente de que se limpie periódicamente la calzada de restos de materiales del desmonte o el terraplenado.

Si el terraplenado afectase a parte de la calzada, deberán estrecharse o cortarse los carriles de manera que la circulación de los vehículos no produzca ni sobrecargas ni vibraciones.

2.14.5. Protecciones individuales

Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.

Mascarilla antipolvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Monos, 1 por obrero, Se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Cinturón anti-vibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Calzado de seguridad

Botas impermeables de seguridad

2.14.6. Protecciones colectivas

Elementos y dispositivos de seguridad

Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo.....)

No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas

Se regará con frecuencia las áreas de trabajo.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio no inferior a los 6 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.

Señalización general

Se señalará el perímetro de los terraplenes con banderolas reflectantes.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Carteles indicativos de riesgo en los distintos tajos.

Señal informativa de localización de botiquín y extintor.

Cinta de balizamiento.

Jalones de señalización.

Se colocarán vallas de contención de personas ancladas entre sí, señalizándose convenientemente.

2.15. *EXCAVACIÓN EN ZANJAS*

2.15.1. Procedimiento de ejecución

Se excavará en zanja para la construcción de las diferentes redes, tanto para Saneamiento como para las diferentes redes a colocar en la presente actuación, (red de agua, red eléctrica, red de alumbrado público, riego).

Se utilizarán retroexcavadoras de cuchara, dumpers y camiones para acarreo de tierras sobrantes y posterior relleno con material seleccionado. Se extremarán las medidas de seguridad sobre todo en zanjas para el saneamiento o aguas pluviales, por incrementarse el riesgo, por su mayor profundidad, que las del resto de las instalaciones.

2.15.2. Tipo de maquinaria y equipo humano

.- Retroexcavadoras de cuchara.

.- Camiones bañeras.

.- Operario de retroexcavadora.

.- Conductores de camiones bañeras.

.- Capataz.

2.15.3. Riesgos más comunes

Evitables:

Deslizamientos de tierras y/o rocas.

Desprendimientos de tierras y/o rocas.

Interferencias con líneas eléctricas

Atrapamientos.

Vuelco de taludes.

Aplastamientos por corrimientos de tierras

Golpes o aprisionamientos con partes móviles de máquinas

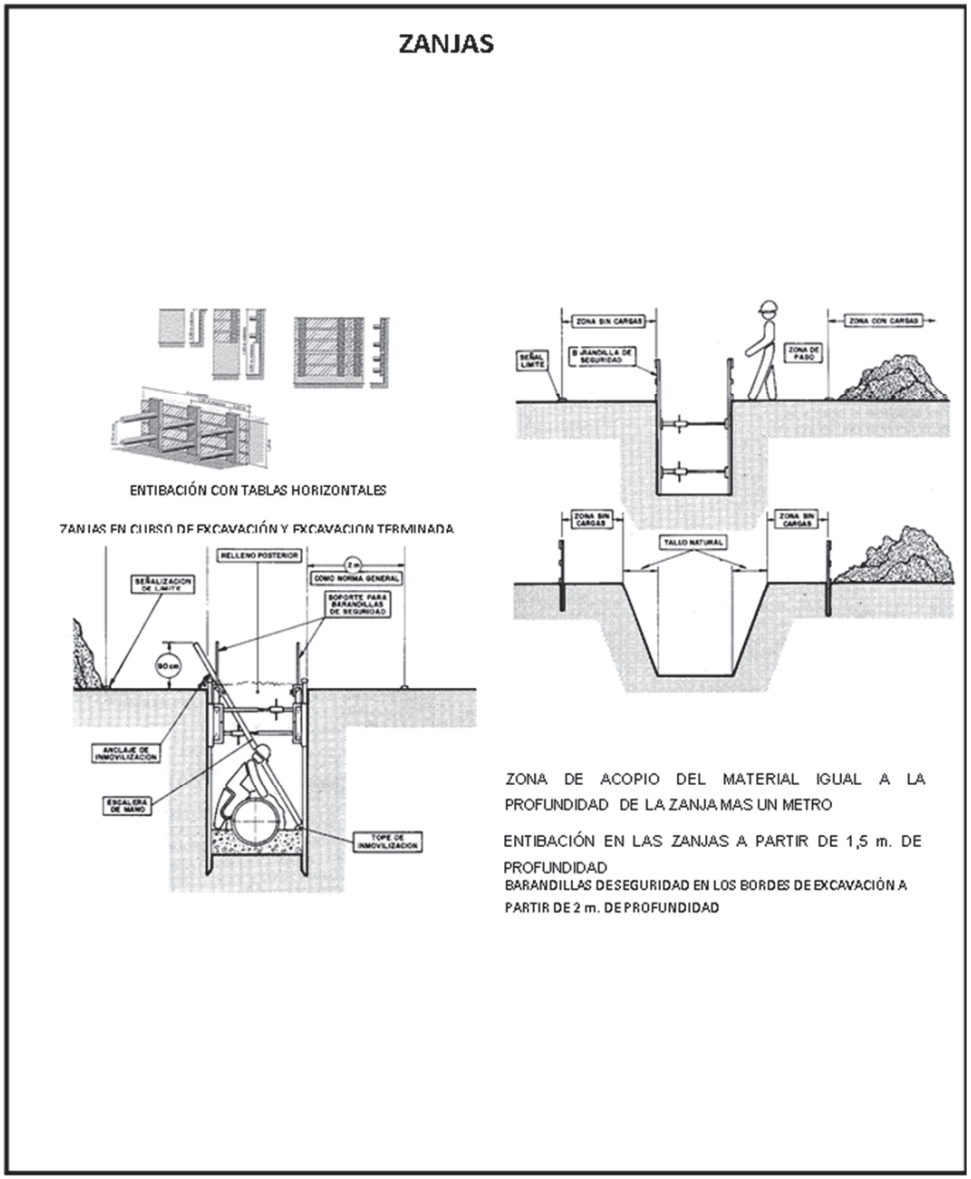
Inundación

No evitables:

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Caídas al mismo o distinto nivel



2.15.4. Normas preventivas

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más un metro, quedando prohibido a una distancia inferior de los 2 m. del borde de la zanja.

Ante la aparición de conducciones eléctricas, próximas a la zona de trabajo, se señalizarán previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos, continuando manualmente. Se avisará lo antes posible a los propietarios de la instalación para intentar realizar los trabajos con ésta fuera de servicio.

Si existe posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases, y se reconocerá el tajo por una persona competente, no obstante es conveniente que se prevean mascarillas anti-gas, por si ocurrieran emanaciones súbitas.

Cuando vayan a estar más de un día abiertas, y en especial si va a existir tráfico de personal en las proximidades, deberá protegerse del riesgo de caída a distintos niveles.

Para la realización de las diferentes zanjas se seguirán las instrucciones reflejadas en la NTP 278 Zanjas prevención del desprendimiento de tierras.

Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

Cuando las zanjas tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Es conveniente que se establezca entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.

No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical, ni se trabajará sin casco de seguridad. Además se evitará situar cargas suspendidas por encima de los operarios.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).

Si la zanja es inferior a 2m. Se instalará una señalización de peligro, consistente en una línea de señalización paralela a la zanja, formada por cinta de señalización sobre pies derechos.

Las zanjas de mayor profundidad de 1,50 m y con taludes verticales se entibarán, para menor profundidad se analizará el estado de los terrenos por los que transcurren las zanjas. Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso

necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Debe evitarse golpear durante la operaciones de excavación la entibación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los codales, cargas como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados para ello.

Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y siempre por franjas horizontales empezando por la parte interior del corte. Hay que tener en cuenta que tan peligroso resultan las operaciones de desentibado como las de entibado.

Si se utilizan jaulas metálicas de protección, se diseñarán de forma que sean resistentes al posible empuje del terreno en caso de desprendimiento. Estas jaulas se introducirán en la zanja por medio de grúas apropiadas y deberán tener medios seguros de entrada y salida de las mismas.

Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Complementando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas. Sobre todo, en régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos o vías transitadas por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutará por trabajador sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte”, ubicados en el exterior de la zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

2.15.5. Protecciones individuales

Casco 1 por hombre y posibles visitantes. Prever un acopio en obra.

Mascarilla antipolvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos.

Cinturón de seguridad clase A.

Monos, 1 por obrero. Se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes de goma o P.V.C.

Calzado de seguridad

Botas de seguridad, impermeables.

2.15.6. Protecciones colectivas

Elementos y dispositivos de seguridad

Escaleras metálicas acceso al fondo de zanjas

Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo)

No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.

Señalización general

Se señalará el perímetro de las excavaciones con banderolas reflectantes.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Carteles indicativos de riesgo en los distintos tajos.

Señal informativa de localización de botiquín y extintor.

Cinta de balizamiento.

Jalones de señalización.

Se colocarán vallas de contención de personas ancladas entre sí, señalizándose convenientemente.

2.16. *TUBERÍAS DE DRENAJE*

2.16.1. Procedimiento de ejecución

Se ejecutarán según el trazado de proyecto, bajando a las zanjas los tubos de hormigón mediante grúas móviles, o en su defecto, utilizando una retroexcavadora a la que se le sujetará el cable de sujeción del tubo, no permitiéndose la estancia en el interior de la zanja, a menos de 5 metros, de ningún operario, mientras el tubo esté a más de 20 cm. del fondo de la zanja

2.16.2. Riesgos más comunes

Evitables:

Caídas a distinto nivel.

Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.

Deslizamientos de tierras.

Desprendimientos de tierras.

Atropellos, colisión, vuelcos, falsas maniobras.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Sobre-esfuerzos.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Intoxicación por gases.

Explosión por gases o líquidos.

No evitables:

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Caídas al mismo nivel.

Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.

2.16.3. Normas preventivas

Se recomienda tomar precauciones y pedir que se suministren los planos de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Siempre que exista peligro de derrumbamiento, se procederá a entibar según cálculos expresos del proyecto.

Se tendrá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar, en caso de emergencia.

El ascenso o descenso a los pozos y zanjas se realizará mediante escaleras normalizadas, firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.

Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.

Se prohíbe expresamente utilizar fuego, para la detección de gases. La detección de gases se efectuará mediante tubos colorímetros.

Se vigilará la existencia de gases nocivos, en los entronques con alcantarillados en uso. En caso de detección se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación o explosión.

En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo, o semiautomático (calculando la autonomía apropiada).

2.16.4. Protecciones individuales

Cascos de polietileno.

Casco de polietileno con equipo de iluminación autónomo

Gafas de seguridad anti-proyecciones.

Cinturones de seguridad, clase A.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Manguitos y polainas de cuero.

Calzado y botas de seguridad impermeables en terrenos mojados

2.16.5. Protecciones colectivas

Elementos y dispositivos de seguridad

Escaleras metálicas acceso al fondo de zanjas

Equipo de respiración autónoma en caso de ambientes nocivos

2.17. *LIMPIEZA Y REPARACIONES EN ESPACIOS CONFINADOS*

2.17.1. Procedimiento de ejecución

Esta unidad consiste en las actividades de fosos, pozos, etc. El motivo principal por el que se accede a estos espacios es el de efectuar trabajos de reparación, limpieza, construcción, pintura e inspección en espacios confinados, con aberturas limitadas de entrada y salida, ventilación natural inadecuada y que no está concebida para una ocupación constante.

2.17.2. Riesgos más comunes

Asfixia, atmósfera deficiente en oxígeno.

Incendio y explosión. El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, etc., siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad.

Intoxicación, la concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

Accidente durante la entrada o salida.

Riesgos mecánicos Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente.

Atrapamientos.

Choques.

Golpes.

Riesgos de electrocución por contactos con partes metálicas accidentalmente en tensión.

Caídas a distinto e igual nivel por resbalones, etc.

Caída de objetos en interior.

Malas posturas.

Fatiga.

Ambiente caluroso o frío.

Ruido y vibraciones.

Iluminación deficiente

Problemas de comunicación.

Accidentes en compañeros que pretenden socorrer a un accidentado.

2.17.3. Normas preventivas

Autorización de entrada al recinto, Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

El sistema de autorización de entrada establecido contemplará a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.

Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30 "Permisos de trabajos especiales", con las siguientes especificaciones:

- La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.
- Incorporar un procedimiento de trabajo al documento de autorización de trabajo, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, una normativa de trabajo ya preestablecida, que incluirá entre otros los siguientes custiones:
- Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

El impreso para el permiso de realización de estos trabajos especiales deberá contener los siguientes apartados:

- Localización del punto de trabajo.
- Reseña del trabajo a efectuar.
- El número de petición del trabajo a la que se adjunta y la fecha de su generación.
- El resto del impreso está dirigido a los tres responsables, que intervienen en la operación: responsable de producción; responsable de mantenimiento; y el propio operario ejecutor del trabajo. Sus actuaciones o instrucciones quedan certificadas mediante sus correspondientes firmas.

Los impresos de Permiso de Trabajos Especiales (P.T.E.) deben ir siempre unidos a su correspondiente Petición de Trabajo.

A nivel esquemático el circuito del P.T.E (Permiso de Trabajos Especiales) es el siguiente:

- Medir y evaluar la atmósfera interior con instrumentos adecuados para determinar la concentración de oxígeno, sustancias tóxicas o sustancias inflamables. En el caso de detectar niveles peligrosos, antes de acceder al recinto, se deberá realizar la ventilación, limpieza o purgado de la atmósfera.
- Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.
- Especial precaución hay que tener en las mediciones previas realizadas en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.
- Los equipos de medición que deberán emplearse son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior. El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.
- Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.
- Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.
- Deberá asegurar de nuevo que el nivel de oxígeno es suficiente en el momento de entrar en el recinto confinado mediante un equipo de medición portátil de lectura directa. Si el nivel de oxígeno es inferior al 18%, se deberá realizar el trabajo con equipos respiratorios

semiautónomos o autónomos. El aire contiene cerca de un 21% de oxígeno y por debajo del 18% pueden empezar síntomas de asfixia.

- La medición de sustancias inflamables en aire se efectuara mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón. Para la medición de sustancias diferentes a la patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.
- Para la medición de sustancias diferentes a la patrón deberán disponerse de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.
- Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.
- Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones deberán ser continuadas.
- Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.
- Se utilizarán detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo. Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos clorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.
- Realizar mediciones continuas desde el exterior mientras haya personas en el interior del recinto, ya que las condiciones pueden variar. Por ejemplo, se pueden generar nuevos contaminantes debido a los trabajos realizados.
- Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.
- Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.
- Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.
- Complementariamente a las dos medidas preventivas definidas anteriormente es necesario señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).
- La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.
- Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Por lo que dependiendo de la densidad de los gases, se pueden llevar a cabo las siguientes medidas preventivas:
    - Cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será deberá introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire.
    - En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire se deberá insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.
- Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.
- Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).
- La ventilación por dilución se deberá efectuar cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada. Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.
- Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.
- La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.
- Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.

- En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Comprobar que los equipos de protección personal responden a las necesidades del tipo de trabajo (arnés de seguridad, equipos de protección respiratoria, longitud de la cuerda de sujeción con el exterior, ropa y calzado, etc.) y están en buenas condiciones de uso.

Colocar, obligatoriamente, la señalización indicada ("peligro en instalaciones" o "equipos fuera de servicio") en el exterior del espacio. confinado y próximo de la boca de entrada, para informar de forma clara y permanente de que se están realizando trabajos en el interior.

El sistema de iluminación- que debería incluirse es la luz química, sin embargo en caso de riesgo de atmósferas explosivas es necesario disponer del material protegido para electricidad según ITC MIE 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

Establecer, obligatoriamente, una vigilancia continuada desde el exterior mientras se realizan las operaciones de trabajo.

- La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.
- El equipo designado debe estar formado para actuar ante una emergencia (primeros auxilios) y conocer, exactamente, en qué caso se puede efectuar el rescate o se debe recurrir a otras ayudas (bomberos, policía, etc.). Siempre hay que disponer de un teléfono móvil o radioteléfono para poder comunicarse.
- Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.
- Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Asegurar la propia seguridad antes de intentar el rescate de una persona accidentada que esté inconsciente por asfixia o por intoxicación aguda (equipos de protección respiratorios, aviso a centrales de socorro, control externo del salvamento, etc.).

Planificar el método de rescate más adecuado a cada situación antes de iniciar el trabajo y disponer de sistemas que faciliten la recuperación de las personas accidentadas (dispositivos de salvamento mediante izado, elementos de amarre, dispositivos retráctiles, etc.).

Establecer sistemas de comunicación oral o visual continua entre las personas que trabajen en el interior y las que estén en el exterior, mediante emisores-receptores o señales convenidas.

Formar e informar a las personas que trabajan para que sean capaces de identificar lo que es un espacio confinado y la gravedad de los riesgos. Es muy importante que se conozcan los principales síntomas provocados por contaminantes, puesto que esto ayuda tanto a una evacuación rápida como a una acertada solicitud de asistencia médica. Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

- Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

Normalizar procedimientos de trabajo cuando se realizan repetidamente en espacios confinados y simular, de forma periódica, situaciones de rescate y emergencia.

2.17.4. Protecciones individuales

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Guantes de cuero.

Guantes de goma

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Cinturón portaherramientas.

Ropa de trabajo

Mascarilla antipolvo

Mascarillas respiratorias. Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Protectores auditivos

Arnés.

Cuerda de seguridad

2.18. *ENCOFRADO DE MUROS*

2.18.1. Procedimiento de ejecución

Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiará la posible alteración en la estabilidad de las áreas próximas a consecuencia de los mismos, para tomar las medidas oportunas.

Se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

2.18.2. Riesgos más comunes

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Golpes en las manos durante la clavazón.

Desprendimientos por mal apilado de la madera

Caída de los encofradores al vacío

Vuelco de los paquetes de madera durante las operaciones de izado.

Caída de la madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.

Cortes al utilizar sierras de mano

Cortes al utilizar sierra circular de mesa

Pisadas sobre objetos punzantes.

Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

Sobre-esfuerzos.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.

2.18.3. Normas preventivas

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caídas desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de barrido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales y ferralla.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias, o elementos estructurales adecuados (andamios tubulares).

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con la autorización escrita de la Jefatura de la Obra.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuaran en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.

Antes del vertido del hormigón el capataz, encargado o el vigilante de seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

2.18.4. Protecciones individuales

Cascos de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

Cinturones de seguridad, clase A o C

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

2.19. *ENCOFRADO DE LOSA SUPERIOR MEDIANTE CIMBRA*

2.19.1. Procedimiento de ejecución

Previamente a la iniciación de los trabajos se un proyecto de definición de la cimbra a colocar determinada por los diferentes condicionantes que aseguren su estabilidad a lo largo del proceso.

2.19.2. Riesgos más comunes

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Golpes en las manos durante la clavazón.

Desprendimientos por mal apilado de la madera

Caída de los encofradores al vacío

Vuelco de los paquetes de madera durante las operaciones de izado.

Caída de la madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.

Cortes al utilizar sierras de mano

Cortes al utilizar sierra circular de mesa

Pisadas sobre objetos punzantes.

Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

Sobre-esfuerzos.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.

2.19.3. Normas preventivas

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caídas desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de barrido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales y ferralla.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias, o elementos estructurales adecuados (andamios tubulares).

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con la autorización escrita de la Jefatura de la Obra.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuaran en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.

Antes del vertido del hormigón el capataz, encargado o el vigilante de seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

Proyectar y construir la cimbra de acuerdo con el tipo de encofrado que tiene que sostener.

Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.

Comprobar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra.

Los husos cumplirán la normativa europea UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811.

Comprobar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, habrá que solicitar la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si no es posible, mantener unas distancias mínimas de seguridad: 3 m para tensiones de hasta 66.000 V y 5 m para tensiones superiores.

Los montadores deben seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.

Situar los anclajes de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, si este existe.

Suspender los trabajos en condiciones de viento fuerte o muy fuerte

Los diferentes componentes de la cimbra han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia

Montar la cimbra con todos sus componentes, en especial los de seguridad.

Construir las cimbras con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.

Debe existir un encargado que controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.

Subir los componentes de la cimbra sujetados con cuerdas con gancho cerrado.

El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos.

Arriostrar las torres de la cimbra entre sí.

Los husos tienen que respetar el límite de elevación de la hembra.

Revisar periódicamente el estado de la cimbra.

2.19.4. Protecciones individuales

Cascos de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

Cinturones de seguridad, clase A o C

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

2.20. *FERRALLA*

2.20.1. Riesgos más comunes

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Aplastamiento durante operaciones de carga y descarga, montajes de armaduras.

Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras.

Sobre-esfuerzos.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

2.20.2. Normas preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares destinados a tal efecto separado del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras compuestas (armados de pilas, zapatas, muros, etc.) en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.

Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

2.20.3. Protecciones individuales

Cascos de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

Cinturones de seguridad, clase A

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

2.21. *HORMIGONADO DE CIMIENTOS*

2.21.1. Riesgos más comunes

Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel

Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Hundimientos de encofrados.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

Fallo entibaciones.

Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

2.21.2. Normas preventivas

Según el tipo de aplicación

Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminará antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).

Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter el hormigón (dumper, camión hormigonera etc.).

Según la forma de puesta en obra.

Vertidos mediante canaletas.

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m (como norma general) del borde de excavación.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde alturas; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Vertido mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

Vertido de hormigón mediante bombeo.

El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de forjado y losas se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atorameinto” o “tapones”.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito de detección de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

2.21.3. Protecciones individuales

Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Protectores auditivos.

Casco de seguridad con protectores auditivos.

Cinturones de seguridad clase A o C.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes impermeabilizados.

Muñequeras antivibratorias.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

2.21.4. Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Para los trabajos nocturnos se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación.

En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas, se colocarán barandillas

Se dispondrá de señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

2.22. *HORMIGONADO DE LOSAS*

2.22.1. Riesgos más comunes

Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.

Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.

Caídas de personas y/u objetos al vacío.

Cortes, pinchazos y golpes, con herramientas y materiales.

Hundimientos de encofrados.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

2.22.2. Normas preventivas

Todas las operaciones de cimbrado se realizarán con cinturón de seguridad, que irá sujetado a la propia cimbra.

Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y hormigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral que se colocará bien en la propia cimbra o adosada a la tabica del encofrado. La altura de dicha barandilla debe calcularse considerando el tablero hormigonado.

Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación, para ello se utilizarán estrechamientos de carriles, chicanes, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación se encuentran descritos con posterioridad.

2.22.3. Protecciones individuales

Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Protectores auditivos.

Casco de seguridad con protectores auditivos.

Cinturones de seguridad clase A o C.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes impermeabilizados.

Muñequeras antivibratorias.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

2.22.4. Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Para los trabajos nocturnos se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación.

En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2 m y se prevea circulación de personas, se colocarán barandillas.

Se dispondrá de señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

2.23. *HORMIGONADO DE MUROS*

2.23.1. Riesgos más comunes

Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.

Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.

Caídas de personas y/u objetos al vacío.

Cortes, pinchazos y golpes, con herramientas y materiales.

Hundimientos de encofrados.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).

Fallo entibaciones.

2.23.2. Normas preventivas

Según el tipo de aplicación

Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso “escalando el encofrado”, por ser una acción insegura.

Antes del inicio del hormigonado, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:

* Longitud: la del muro

* Anchura: sesenta centímetros (3 tablones mínimo)

* Sustentación: jabalcones sobre el encofrado

* Protección: barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

* Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter el hormigón (dumper, camión hormigonera etc.).

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo unifomemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, evitando sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado. El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápido posible, para no alterar la entibación, o la estabilidad del talud natural.

Según la forma de puesta en obra

Vertidos mediante canaletas

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Se prohíbe, como norma general, acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m del borde de excavación.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde alturas; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Vertido mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, diseñada para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

Vertido de hormigón mediante bombeo

El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo de dos operarios simultáneamente, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atorameinto” o “tapones”.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito de detección de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar.

2.23.3. Protecciones individuales

Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Protectores auditivos.

Casco de seguridad con protectores auditivos.

Cinturones de seguridad clase A o C

Ropa de trabajo.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes impermeabilizados.

Muñequeras antivibratorias.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

2.23.4. Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Para los trabajos nocturnos se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación.

En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2 m y se prevea circulación de personas, se colocarán barandillas.

Se dispondrá de señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

2.24. *PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA ASFÁLTICA*

2.24.1. Procedimiento de ejecución

Para la ejecución de esta unidad de obra se ha previsto adquirir las mezclas ya fabricadas. Caso de adoptarse la solución de instalar Planta de producción de aglomerado en obra, el contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las medidas de prevención de riesgos necesarias para su aprobación por parte del Coordinador de S.S. correspondiente.

El aglomerado se transportará con camiones bañeras de 20/25 Tn y un transporte al extendido de 100 Tn/hora de media

El extendido del aglomerado se realizará en el trazado de cada uno de los viales de la urbanización.

2.24.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano

- Extendido.

.- Extendedora

.- Rodillos vibrantes autopropulsados.

.- Compresores de neumáticos.

.- Apisonadoras estáticas de neumáticos.

.- Camiones bañera.

.- Operador de extendedora.

.- Operadores de Rodillo vibrante.

.- Operadores de Compactador.

.- Operadores de Apisonadora.

.- Conductores de camión.

.- Encargado.

.- Capataz.

.- Peones de Extendido.

- Riego.

.- Barredoras mecánicas.

.- Camiones cisterna.

.- Bituminadora autopropulsada.

.- Extendedora de gravilla.

.- Operadores de barredora.

.- Conductores de camión cisterna.

.- Conductor de bituminadora.

.- Conductor de Extendedora de gravilla.

2.24.3. Riesgos más comunes

Los riesgos, se han relacionado en el apartado correspondiente a maquinarias y extendedora de mezclas asfálticas, y extendido.

2.24.4. Normas preventivas

Las normas preventivas, se describen en el apartado correspondiente a maquinarias y extendedora de mezclas asfálticas, y extendido.

2.24.5. Protecciones individuales

Las protecciones personales se han descrito en el apartado correspondiente a maquinarias y extendedora de mezclas asfálticas, y extendido.

2.25. *PAVIMENTO DE HORMIGÓN*

2.25.1. Procedimiento de ejecución

Sobre la base extendida y compactada, se coloca una lámina de polietileno que evitará la contaminación del hormigón. Posteriormente se coloca un mallazo de 15 x 15 con sus separadores correspondientes. Se vierte el hormigón directamente del camión hormigonera y mediante regla vibrante se obtiene la consistencia necesaria. Mediante una llana se procede a la obtención de una superficie adecuada, se espolvorea el color adecuado y se aplican los despieces que se desea. Una vez fraguado el hormigón se procede a la realización de las juntas de dilatación necesarias para la conservación del pavimento.

2.25.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano

.- Camión hormigonera

.- Regla vibrante

.- Sierra de corte de pavimentos

.- Oficiales

.- Peón

2.25.3. Riesgos más comunes

Evitable:

Pisadas sobre objetos punzantes.

Atrapamientos.

Los derivados de trabajos en suelos húmedos o mojados.

Los derivados de la ejecución de trabajos en circunstancias meteorológicas adversas.

Contactos con el hormigón (Dermatitis por cemento).

Sobreesfuerzos.

No evitables:

Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.

Polvo.

Vibraciones.

Cortes, pinchazos y golpes con herramientas o materiales.

2.25.4. Normas preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de colocación de mallazos.

Se evitarán las puntas en los extremos del mallazo doblándolas.

2.25.5. Protecciones individuales

Casco de polietileno con barbuquejo.

Mascarilla antipolvo.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever acopio.

Guantes de goma o pvc.

Botas de goma

Botas de seguridad con puntera reforzada.

3. ANEJO 2.- MAQUINARIA DE OBRA

3.1. *MAQUINARIA EN GENERAL*

3.1.1. Condiciones generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de la instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

* . Nombre del fabricante.

*. Año de fabricación.

*. Tipo y número de fabricación.

*. Potencia.

*. Contraseña de homologación, si procede.

*. Marcado CE

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en la zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultados de las revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a una nueva revisión para su sanción.

La sustitución de elementos o piezas por reparación de las piezas, se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magneto-térmico y un diferencial, en el caso de que éste cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente, estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, aparta-cuerpos, barras de paro, auto-alimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

Estarán equipadas con:

*. Señalización acústica automática de marcha atrás.

*. Faros para desplazamiento hacia delante o hacia atrás.

*. Cabina de seguridad, o en su caso, pórtico de seguridad.

*. Retrovisores a ambos lados.

*. Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.

*. Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática.

Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a los puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de gálibos permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizado y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo.

No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas.

Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados.

No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

3.1.2. Conceptos generales

Antes de comenzar cualquier movimiento de tierras es necesario conseguir la mayor información posible de las compañías suministradoras sobre la posible existencia de conducciones de gas, agua, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a su desvío o protección.

Cuando al comenzar una excavación se conozca la existencia de servicios afectados, debemos considerar la información que se tenga sobre su localización como aproximada, ya que en muchos casos no se encuentran en la posición exacta indicada en los planos, por lo que conviene hacer calas para localizarlas con exactitud.

Si existe alguna conducción que deba permanecer en servicio, durante la excavación se extremarán las precauciones para evitar dañarla, procediendo o bien a su apeo con tablones de madera o bien colgándolas con cables.

Se deberán tomar medidas como cerramientos de obra, vallas de protección, no abrir pozos que queden abiertos fuera de horario de obra, etc.

No debe improvisarse, hay que planificar y las operaciones debe dirigirlas el jefe de obra junto con el encargado, no como ocurre frecuentemente que es el maquinista el que organiza la excavación.

Además es muy conveniente que el encargado revise todos los frentes de excavación al principio y al final de la jornada, para comprobar la estabilidad de los taludes y que todos los tajos se encuentren protegidos. Ya desde esta fase de obra debe haber una brigada de seguridad para el mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas.

Aunque técnicamente se puede realizar el corte de un terreno completamente vertical, esto desde la perspectiva prevencionista no es deseable. En caso de ser necesario si no se puede hacer toda la excavación con talud, por ejemplo por que la expropiación realizada no lo permite, deberá al menos ataluzarse la cabeza de la excavación, y se tomarán medidas para que los trabajadores permanezcan el menor tiempo posible junto al corte vertical del terreno.

Pero lo que es completamente inaceptable es la creación de contrataludes, en cualquier clase de terreno, aunque sea necesario para su excavación utilizar martillos neumáticos, las excavaciones deben realizarse siempre dejando el talud adecuado a la clase de terreno.

3.1.3. Riesgos más comunes

Los principales factores por los que se producen los accidentes con maquinaria en Movimientos de tierras, y contra los cuales tendremos que actuar son:

Falta de adiestramiento del personal; algunos maquinistas no han recibido la formación y adiestramientos necesarios para el manejo de las máquinas.

Utilización de la maquinaria por encima de sus posibilidades; existe una creencia que estas grandes máquinas tienen mucha estabilidad, que no pueden chocar debido a las escasas velocidades, sin embargo, aunque es cierto que cuentan con una gran estabilidad, también tienen sus límites.

Falta de mantenimiento: sin las reparaciones periódicas, son fuente de innumerables averías, y en muchos casos de accidentes.

Condiciones climatológicas o ambientales: la lluvia, el polvo, etc. pueden disminuir la visibilidad y provocar colisiones y atropellos. El ruido puede provocar que no se pueda advertir la presencia de algún riesgo.

Caídas al subir o bajar de la máquina

Cortes, pinchazos y golpes

Atropellos, colisión, vuelcos, falsas maniobras.

Atrapamientos.

Polvo ambiental.

Ruido.

Los derivados de las operaciones de mantenimiento

Vibraciones

3.1.4. Normas preventivas

Para evitar estos factores y disminuir los accidentes o al menos reducir sus consecuencias, los fabricantes de maquinaria incorporan sistemas de seguridad como son:

Estructura de protección contra vuelcos o cabinas anti-caídas de objetos.

- Cinturón de seguridad.
- Espejos retrovisores.
- Limpiaparabrisas.
- Parasoles.
- Señales acústicas y luminosas marcha atrás.
- Alumbrado autosuficiente para trabajos nocturnos.
- Freno de emergencia para estacionamiento.
- Calzos para bloqueo de articulaciones y cucharas.
- Gatos de apoyo.
- Desconectador de batería.
- Indicadores de sobrecarga.

- Limitadores de ángulo de seguridad.

- Extintor de incendios.

- Tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Se seguirán las recomendaciones de las fichas informativas para la prevención de riesgos en la utilización de equipos elaborada por la comisión de maquinaria del SEOPAN.

Los maquinistas antes de comenzar una maniobra o un movimiento imprevisto, deberán avisar con una señal acústica.

De igual manera antes de reanudar los trabajos deberá cerciorarse de que no hay nadie en los alrededores de la máquina.

Aunque la maquinaria lo permita, no se excavará por debajo de la base de apoyo, ni se excavará a tumbo, es decir provocando desprendimientos a base de socavar la base de los taludes.

Nadie permanecerá en el radio de acción de las máquinas, mientras éstas se encuentren trabajando. También es conveniente que se respeten distancias de seguridad entra las máquinas y que aparquen o estacionen fuera de la zona de trabajo.

Es importante que la maquinaria sea revisada periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante para así mantener en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas de seguridad.

Las reparaciones deben realizarse por personal especializado y siempre se realizarán con la maquina parada y calzando o bloqueando las partes móviles que pudieran ponerse en funcionamiento de una manera inesperada.

3.1.5. Protecciones individuales

Como en todas las unidades de obra, las protecciones personales también juegan un importante papel en la disminución de la siniestralidad laboral.

El casco también es necesario en esta fase de la obra, ya que si bien es cierto que no puede caer nada del cielo, si puede proteger a los operarios del riesgo de proyecciones.

El mono también es importante por la imagen de la empresa y porque les protege del polvo.

Sin embargo es necesario prever ropa de trabajo de verano adecuada para trabajar con altas temperaturas.

Las botas son igualmente necesarias, para prevenir pequeños accidentes como torceduras, etc., que si bien pueden no tener mucha gravedad, son en su conjunto fuente de grandes pérdidas económicas para las empresas constructoras, como consecuencia de los días que permanecen de baja los trabajadores.

El cinturón antivibratorio disminuye la fatiga y por tanto contribuye a disminuir las posibilidades de accidente.

Las mascarillas antipolvo evitan las afecciones respiratorias producidas por exposiciones prolongadas en ambientes polvorientos. No obstante en caso de producirse mucho polvo, es conveniente regar frecuentemente el terreno.

Además:

Gafas de seguridad.

Guantes de cuero.

Trajes para tiempos lluviosos.

Protectores auditivos.

Botas de goma o PVC.

3.2. *BULLDOZER*

3.2.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída por pendientes (trabajos al borde del talud, cortes y asimilables)

Golpes.

Deslizamientos incontrolados.

Atropellos.

Colisión con otros vehículos.

Vuelcos.

Contactos con líneas eléctricas.

Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Proyección de objetos.

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

No evitables:

Caída de persona desde la máquina.

Vibraciones

Ruido propio y ambiental.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

3.2.2. Normas preventivas

La circulación y maniobras deben ser lentas, pero coordinadas durante el ciclo de trabajo.

Se deben utilizar equipos de trabajo adecuados a la tipología del terreno y a la operación a realizar. Para la escarificación se utilizará ripper de tres dientes en terrenos blandos y poco estratificados.

Para terrenos duros o poco estratificados es necesario el empleo de ripper de un diente. La dirección del ripado debe ser idéntica a la que presenten los estratos del material.

No se debe abusar del empujador de la hoja del bulldozer, ya que se disminuyen sus prestaciones y se producen accidentes. Es preferible dar unas pasadas de ripado, dejando una pequeña capa de materiales suelto para arrastrar a continuación con la cuchilla. Esto aumenta la tracción y disminuye averías y riesgos. Es necesario atacar con el ripper bajo el ángulo adecuado, así como favorecer la penetración aprovechando las pequeñas pendientes.

Las zonas se mantendrán lo suficientemente húmedas para evitar polvareda.

Se ordenará al maquinista que haga uso del cinturón abdominal antivibratorio.

Normas preventivas para el operador de bulldozer

Preste atención a los posibles desprendimientos, sobre todo en las operaciones de desbroce y en los taludes.

En las paradas apoye el ripper y la cuchilla en el suelo.

Cuando trabaje cerca de los taludes, y muy especialmente en vertederos, compruebe la capacidad portante del terreno.

Al remolcar o auxiliar a otras máquinas preste atención al estado de sujeción de cables y eslingas, y vigile que no haya personas alrededor, por la posible rotura de los mismos.

3.2.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.

Mascarilla anti-polvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Cinturón anti-vibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero y goma o PVC.

Botas antideslizantes.

3.3. *PALA CARGADORA*

3.3.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída por pendientes (trabajos al borde del talud, cortes y asimilables)

Deslizamientos incontrolados.

Atropellos (por mala visibilidad).

Colisión con otros vehículos

Vuelcos.

Contactos con líneas eléctricas.

Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)

Interferencias con infraestructuras (agua, gas, electricidad.)

Desplomes de taludes o de frentes de excavación.

No evitables:

Ruido propio.

Caída de persona desde la máquina

Golpes.

Proyección de objetos

Vibraciones

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.3.2. Normas preventivas

Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.).

El operador de la pala estará protegido por una reja metálica de resistencia suficiente.

Se extremarán las precauciones en maniobras de marcha atrás.

Se cargará el cazo, teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar caídas.

Se asegurará que el área en que se maniobra está despejada de personal.

En los aprovisionamientos de combustible, se cumplirán y harán cumplir las normas, para evitación de incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).

Una vez parada la máquina, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno, con el fin que no pueda caer y producir un accidente.

Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina, lo hará con la cuchara bajada.

En las operaciones de carga y descarga, tendrá conectada siempre la bocina marcha atrás o señal acústica.

Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:

* La cuchara se debe apoyar en el suelo.

* Nunca se deberá dejar la llave de contacto puesta.

* Se dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente.

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover.

Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación.

Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas, no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar la polvareda.

Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo.

El maquinista deberá hacer uso del cinturón anti-vibratorio.

Normas preventivas para el operador de la pala cargadora

Cuide la limpieza del tajo y su entorno.

En las paradas apoye el cazo en el suelo.

Cargue el cazo de manera estable para evitar caídas de piedras.

Exija que el área de trabajo de su máquina esté despejada para evitar accidentes.

El sistema de articulado puede aprisionarle. Extreme las precauciones cuando tenga que situarse en su radio de acción.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo de carga es usted.

3.3.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.

Mascarilla anti-polvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Cinturón anti-vibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero y goma o PVC.

Botas antideslizantes.

3.4. *RETROEXCAVADORA*

3.4.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída por pendientes (trabajos al borde del talud, cortes y asimilables)

Caída de persona desde la máquina

Golpes.

Deslizamientos incontrolados.

Atropellos (por mala visibilidad).

Colisión con otros vehículos

Vuelcos.

Contactos con líneas eléctricas.

Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)

Interferencias con infraestructuras (agua, gas, electricidad.)

Desplomes de taludes o de frentes de excavación.

No evitables:

Proyección de objetos

Ruido propio.

Vibraciones

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.4.2. Normas preventivas

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar

En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y además, la deberá tener nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco.

En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre el camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta para posteriores operaciones sobre la excavación por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

Se asegurará que el área en que se maniobra está despejada de personal.

En los aprovisionamientos de combustible, se cumplirán y harán cumplir las normas, para evitar incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).

Una vez parada la máquina, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.

Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina, lo hará con la cuchara bajada y con baliza luminosa intermitente.

En las operaciones de excavación, la máquina estará calzada mediante zapatas hidráulicas.

Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:

* La cuchara se debe apoyar en el suelo.

* Nunca se deberá dejar la llave de contacto puesta.

* Se dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente.

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover.

Las palas se utilizarán para las operaciones de excavación.

Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas, no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar la polvareda.

Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo.

El maquinista deberá hacer uso del cinturón anti-vibratorio.

Al descender por rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Normas preventivas para operadores de retroexcavadoras

Extreme las precauciones en el posicionamiento de la máquina en los bordes guardando las distancias de seguridad.

Asegúrese de que en el posicionamiento para excavar, tiene que disponer de sus hidráulicos apoyados en bases firmes y no ahuecadas.

Circule con la cuchara plegada y con la baliza luminosa intermitente.

Al descender por rampas, no olvide colocar el brazo de la cuchara en la parte trasera de la máquina.

No abandone la máquina sin parar el motor y tener el cazo apoyado o fijado.

No realice reparaciones con la máquina en funcionamiento.

No permita presencia de trabajadores bajo el radio de acción de la máquina.

3.4.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.

Mascarilla antipolvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero y goma o PVC.

Botas antideslizantes.

3.5. *MOTO-NIVELADORA*

3.5.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída por pendientes (trabajos al borde del talud, cortes y asimilables)

Golpeó.

Atropellos (por mala visibilidad).

Colisión con otros vehículos.

Vuelcos.

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

No evitables:

Ruido propio.

Vibraciones

Caída de persona desde la máquina.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.5.2. Normas preventivas

Nunca deben emplearse como bulldozer, debido a los accidentes que pueden surgir y al gran deterioro que puede sufrir la máquina.

Su longitud de cuchilla en disposición de avance, y la propia del conjunto de la maquina hacen que el área de riesgo durante el trabajo y maniobras sea muy amplia.

Se asegurará en cada momento de la posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia, y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

Al abandonar la máquina, se asegurará de que está frenada y no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operario usará casco reglamentario siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

En las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Estas máquinas no sobrepasan pendientes superiores al 40%.

No deben realizarse trabajos o maniobras sacando el conductor el cuerpo fuera de la máquina.

El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

Normas preventivas para el operador de Motoniveladora

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

En los traslados, circule siempre con precaución, con la cuchilla elevada, sin que esta sobrepase el ancho de la máquina.

Cuide la limpieza del tajo y su entorno.

Vigile la marcha atrás y accione la bocina

No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

En las paradas apoye el escarificador y la cuchilla en el suelo. Sitúe ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

3.5.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.

Mascarilla antipolvo.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero y goma o PVC.

Botas antideslizantes.

3.6. *RODILLO VIBRANTE AUTORPROPULSADO*

3.6.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída por pendientes (trabajos al borde del talud, cortes y asimilables).

Caída de persona desde la máquina.

Golpes.

Atropellos (por mala visibilidad).

Colisión con otros vehículos.

Vuelcos.

Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

No evitables:

Ruido propio.

Vibraciones.

Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).

Los derivados de los trabajos continuados y monótonos.

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.6.2. Normas preventivas

El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo esté parado.

Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.

Siempre que se detecte la presencia de trabajadores en la zona de compactación, se accionará la señal acústica durante su movimiento.

Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer los descansos necesarios durante la jornada.

Normas preventivas para operador de compactador vibratorio tambor liso/pata de cabra

Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.

Extreme las precauciones cuando trabaje al borde de los taludes.

En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, seleccione éstas con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambie su marcha. Su compactador lleva una reductora, no una caja de cambio, y usted corre un grave peligro si hace esta operación.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Normas preventivas para operador de compactador de neumáticos

Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.

No fije la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) Sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.

Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

Al acabar la jornada deje calzada la máquina sobre tacos especiales.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Normas preventivas para operador de compactador tándem vibratorio

Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.

No fije la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) Sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.

Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

3.6.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Cinturón anti-vibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero y goma o PVC.

Botas antideslizantes.

3.7. *EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS*

3.7.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de persona desde la máquina.

Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

Quemaduras.

Sobreesfuerzos.

No evitables:

Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo caliente, radiación solar, vapor).

Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos)

3.7.2. Normas preventivas

Se evitará que haya personas sobre la extendedora, con excepción del maquinista durante su funcionamiento.

Las maniobras, de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva, serán dirigidas por personal especialista.

Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas.

Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante operaciones de extendido.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda de extendido asfáltico, estarán bordeadas por barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm., de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.

Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Los extendidos con poca luz o nieblas se realizarán con chalecos reflectantes.

La extendedora y maquinaria de compactación estará dotada de baliza luminosa intermitente.

Normas preventivas del operador de extendedora

Señalice convenientemente su máquina cuando quede aparcada en el tajo.

Exija señalistas, y en orden, en el tajo de extendido.

La protección de los sinfines de reparto de aglomerado está prevista para evitar accidentes. No trabaje sin ella.

En ausencia de capataz, la responsabilidad del tajo es de usted.

Normas de prevención para Operador de tanque regador de betún.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

En las pista de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

No compita con otros conductores.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo, y utilice en cada jornada un disco nuevo si está matriculado.

Sepa, en todo momento, si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas.

En caso afirmativo:

- Revise la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.

- Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.

- Tenga siempre a mano las recomendaciones dadas por la Empresa para situaciones de emergencia.

En cualquier caso:

- Compruebe la estanqueidad de los circuitos.

- Vigile el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de emulsión.

- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

- Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.

3.7.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo adecuada

Trajes de agua.

Cinturón anti-vibratorio.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero y goma o PVC.

Botas antideslizantes.

3.8. *MINI-DUMPER*

3.8.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Vuelco de la máquina durante el vertido.

Vuelco de la máquina en tránsito.

Atropello de personas.

Choque por falta de visibilidad

Caídas de personas transportadas.

No evitables:

Los derivados de la vibración constante durante la conducción.

Polvo ambiental.

Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Vibraciones.

Ruido.

Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).

Caída del vehículo durante las maniobras en carga en marcha de retroceso.

3.8.2. Normas preventivas

Máquina

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

Manipulación

El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra.

Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo.

Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón anti-vibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumper no exceder la velocidad de 20 Km./h, tanto en el interior como en el exterior de la obra.

Cualquier anomalía observada en el manejo del dumper se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si esta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos. El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumper. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto al peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe. Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor.

Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurra en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado. El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación.

Para circular la máquina por la vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

Mantenimiento

Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua.

Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberá realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas.

Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado.

Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

3.8.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Cinturón elástico antivibratorio

Calzado de seguridad.

Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

3.9. *CAMIÓN BASCULANTE*

3.9.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caídas al subir o bajar a la cabina.

Golpes.

Atropellos (por mala visibilidad).

Colisión con otros vehículos.

Vuelcos.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

No evitables:

Ruido ambiental.

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.9.2. Normas preventivas

El personal del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carné de conducir.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.

Respetará las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Durante las operaciones de carga, permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la cargadora.

En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.

Cualquier operación de revisión, con el basculante levantado, se hará impidiendo su descenso, mediante enclavamiento.

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.

Si descarga material en las proximidades de la zanja, se aproximará a una distancia máxima de 1 m, garantizando éste mediante topes.

Se realizará las revisiones y mantenimiento indicadas por el fabricante, dejando constancia en el “libro de revisiones”.

Normas preventivas para el operador de camión volquete

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

Exija la estabilidad de la carga.

Durante la carga y descarga, permanezca en la cabina.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

En las pistas de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

Al bascular, para evitar posibles vuelcos, cerciórese de la firmeza del terreno.

Bascule en terreno horizontal con el vehículo frenado y parado.

En las maniobras en vertedero, asegúrese de que existe el cordón de material y siga las indicaciones del controlador.

Nunca circule con la caja levantada.

No compita con otros conductores.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones. Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

3.9.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Cinturón antivibratorio.

Chalecos reflectantes.

Calzado antideslizantes de seguridad impermeables.

3.10. *CAMIÓN DE TRANSPORTES*

3.10.1. Riesgos más comunes

Se consideran exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra:

Evitables:

Caídas (al subir o bajar de la caja).

Atropellos de personas.

Colisión con otros vehículos.

Vuelcos.

Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de tierra).

3.10.2. Normas preventivas

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los conceptos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivela la horizontabilidad de la carga y esfuerce más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibos permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados del 5%.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente.

Normas preventivas para el Operador de tracto-camión con plataforma

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

No admita cargas que no estén de acuerdo con las características y capacidad de la plataforma.

Amarre adecuadamente las cargas.

En los vehículos que se auto-carguen, cerciórese de la eficacia del freno de aparcamiento tracto-camión-plataforma.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

En las pista de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

Evite la carga de maquinaria por el lateral de su plataforma.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.

No compita con otros conductores.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo, y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

Normas preventivas para operador de camión cuba de agua

Por las características de su carga, extreme las precauciones de estabilidad en itinerarios peligrosos.

Si la cuba lleva dispositivos de corte de riego, usar al cruzarse con otros vehículos.

Cuando riegue, accione la doble intermitencia.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

Normas preventivas para el operador de camión de repostaje de gas-oil

Al acercarse a alguna máquina, asegúrese de que el operador le ha visto.

Revise la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

Tenga siempre a mano las recomendaciones dadas por la Empresa para situaciones de emergencia.

Exija que cada máquina esté con su motor parado durante la operación de repostar.

En terrenos pocos seguros, exija que la máquina a repostar se aproxime a usted y no usted a la máquina.

Reposte haciendo contacto del volquete contra la boca de llenado para eliminar las corrientes estáticas.

No fume, ni consienta que otros lo hagan, durante el repostaje.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Normas preventivas para Operador de vehículos ligeros

Tenga presente la fragilidad de su vehículo, ante cualquier máquina de la obra.

Evite los golpes en los bajos de su vehículo. Entre otras averías, puede quedarse sin dirección o frenos.

Estacione su vehículo donde no peligre ni obstaculice el trabajo de las máquinas.

Limpie la matrícula y los faros antes de circular por carretera.

Cuando circule por vías públicas, cumpla la Normativa del Código de Circulación vigente.

3.10.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Ropa de trabajo adecuada.

Chalecos reflectantes.

Calzado antideslizantes de seguridad impermeables.

3.11. *CAMIÓN GRÚA*

3.11.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Vuelco del camión

Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.

Atropellos, colisión, vuelcos, falsas maniobras.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Desplome de la carga.

Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

3.11.2. Normas preventivas

Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.

Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores de 2 metros del corte del terreno.

No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.

No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.

No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.

Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.

Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

Normas de prevención para operador de grúa sobre orugas con pluma de celosía

Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.

No maneje cargas con excesivo viento.

Actúe de acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable. En la carga sobre el propio vehículo u otro no olvide que el momento de vuelco está variando con el giro de la grúa y la posición respecto a los gatos estabilizadores.

Exija que el entorno de la máquina esté siempre despejado.

Revise a diario los ganchos, cables, estribos y eslingas.

Preste atención a las indicaciones de los señalistas.

No haga tiros sesgados.

Con carga suspendida no abandone la máquina.

Compruebe periódicamente los finales de carrera y limitadores de carga.

No intente mover cargas que no estén liberadas.

Al montar y desmontar plumas, no se sitúe debajo de ellas.

3.11.3. Protecciones individuales

Protección de la cabeza

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Protección del tronco

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Chalecos reflectantes.

Protección extremidades superiores

Guantes de cuero.

Guantes impermeables mantenimiento

Protección extremidades inferiores

Calzado de seguridad.

3.12. *CAMIÓN HORMIGONERA*

3.12.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caídas de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

Golpes por el manejo de las canaletas o cubilotes.

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Atropellos, colisión, vuelcos, falsas maniobras.

3.12.2. Normas preventivas

Son de aplicación aquí las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales.

El llenado de la cuba deberá ser aquel que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos hormigonera a una distancia menor de 3 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido del hormigón sobre las zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.

Normas preventivas para operador de camión con hormigonera

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

Evite los caminos y puntos de vertido en los que pueda peligrar la estabilidad del camión, y si no es posible, en los puntos críticos para la cuba, para evitar su inercia lateral, que facilita el vuelco.

Con la cuba en movimiento permanezca fuera de la zona de contacto de la misma.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

En las pista de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

Por su fragilidad, proteja adecuadamente los pilotos y luces de gálibos, durante la carga y descarga.

No limpie su hormigonera con agua, en las proximidades de una línea eléctrica.

Ancle debidamente las canaletas antes de iniciar la marcha.

Al vaciar la cuba, frene el camión.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.

No compita con otros conductores.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo, y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

3.12.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Chalecos reflectantes.

Mandil impermeable.

Guantes de cuero.

Guantes impermeables mantenimiento.

Guantes de goma o PVC.

Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).

Calzado de seguridad.

3.13. *GRÚA AUTOPROPULSADA*

3.13.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caída de la carga.

Golpes por la carga.

Atropellos.

Colisión con otros vehículos

Vuelcos.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento)

Caídas a distinto nivel.

Atrapamientos.

Contactos con la energía eléctrica.

No evitables:

Caídas al subir o bajar de la cabina.

3.13.2. Normas preventivas

Condiciones previas.

Se especificará el lugar de estación de la grúa.

Para evitar desplazamientos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas.

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Se darán instrucciones a los operarios para que no permanezcan debajo de las cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios.

Para el izado de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc., se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, viguetas y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones.), se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Nunca se manejarán cargas superiores a las posibilidades de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Condiciones durante los trabajos.

Las maniobras deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación.

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

Para circular a través de las vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos hormigonera a una distancia menor de 3 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para

evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizarán previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina.

Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos por dos operarios.

Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidas. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

Normas preventivas para operador de grúa autopropulsada

Al acercarse a alguna máquina, asegúrese de que el operador le ha visto.

Antes de manejar la grúa, su camión debe estar perfectamente estabilizado usando para ello los gatos convenientemente.

Preste atención especial a los amarres y compruebe que los elementos a izar están totalmente liberados.

Actúe de acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable. En la carga sobre el propio vehículo u otro no olvide que el momento de vuelco está variando con el giro de la grúa y la posición respecto a los gatos estabilizadores.

Si se transporta carga debe sujetarla convenientemente.

Durante el transporte preste atención a la estabilidad y a los gálibos.

Circule con la grúa recogida y anclada.

Cuerdas, cables y eslingas, deben estar en buen estado y ser revisados periódicamente, ante una emergencia no improvise eslingas.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

3.13.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero.

Guantes impermeables mantenimiento

Calzado de seguridad.

3.14. *GRÚA MÓVIL*

3.14.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caídas a distinto nivel

Golpes por la carga.

Atropellos.

Colisión con otros vehículos

Derrame o desplome de la carga durante el transporte.

Atrapamientos.

Contactos con la energía eléctrica.

No evitables:

Caídas al mismo nivel.

3.14.2. Normas preventivas

Con anterioridad al izado, se conocerá, con exactitud, o, en su defecto se calculará, el peso de la carga que deberá izar.

La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.

Recuerde, los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.

Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no pueda caer.

Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescopios, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:

1) Exacto conocimiento del peso de la carga.

2) Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne las características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.

El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.

Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.

El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:

1) Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

2) Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.

Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Normas preventivas para operador de grúa automóvil con pluma telescópica

Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.

No maneje cargas con excesivo viento.

Actúe de acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable. En la carga sobre el propio vehículo u otro no olvide que el momento de vuelco está variando con el giro de la grúa y la posición respecto a los gatos estabilizadores.

Exija que el entorno de la máquina esté siempre despejado.

Revise a diario los ganchos, cables, estribos y eslingas.

Preste atención a las indicaciones de los señalistas.

No haga tiros sesgados.

Con carga suspendida no abandone la máquina.

Compruebe periódicamente los finales de carrera y limitadores de carga.

No intente mover cargas que no estén liberadas.

Preste atención al telescopar con cargas límites.

Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.

3.14.3. Protecciones individuales

Casco de seguridad (al bajar de la máquina).

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Chalecos reflectantes.

Calzado de seguridad.

3.15. *BOMBA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA*

3.15.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).

Deslizamientos por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).

Vuelco por fallo mecánico.

Proyecciones por objetos.

Atrapamientos (labores de mantenimiento).

Contactos eléctricos (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).

Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).

Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).

Rotura de la manguera.

Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.

Sobre-esfuerzos.

No evitables:

Los derivados del tráfico durante el transporte.

Caídas de personas desde la máquina.

3.15.2. Normas preventivas

Generalidades

Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneras de suministro, adaptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc., de acuerdo con los riesgos que determinen.

Deberá ser tenido en cuenta el horario permisible a entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación etc. Estas acciones no deben ser tomadas de modo arbitrario ni improvisadamente.

Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo.

Así mismo se informará a los maquinistas que manejen la máquina, en caso de pertenecer a empresa subcontratada, de las normas generales de comportamiento recogidas en el plan de seguridad y que quedan bajo el mando de la persona que designe la empresa principal para dirigir la operación de hormigonado.

La subcontrata de bombeo de hormigón debe garantizar que las máquinas de bombeo, la tolva de recepción, la red de distribución y demás componentes se encuentran en buen estado de uso y mantenimiento.

Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas, al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad, que puedan tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes.

Maquina

- De la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido.-

La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.

Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida su acceso a ellos durante su funcionamiento.

Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

Para determinar los diámetros de la tubería de transporte deberá ser tenida en cuenta la tipología del árido, guardando para ello la relación del diámetro de la tubería siguiente:

ARIDO RODADO:

Diam. TUBERÍA DE TRANSPORTE EN mm.					
80	100	112	125	150	180
25	30	35	40	50	60
Diam MÁXIMO ÁRIDO-RODADO EN mm.					

ARIDO MACHACADO:

Diam TUBERÍA DE TRANSPORTE EN mm.					
80	100	112	125	150	180
20	25	28	30	35	45
Diam MÁXIMO ÁRIDO-MACHACADO EN mm.					

En el trazado de la red de tubería de transporte de bombeo se debe cumplir la relación siguiente:

5 H + D + 10 Cl + 5 C2 = 300 m.

Donde una elevación H en m., una distancia horizontal D, Cl codos de abertura 90º y C2 codos de abertura 135º Para más de 300 m. más de una distancia equivalente dada por la fórmula anterior, es aconsejable el empleo de una bomba-relevo que recoja el hormigón a través de un amasador.

El grupo de bombeo estará de acuerdo con las necesidades del hormigonado, lo cual presupone conocer los siguientes datos:

* Rendimiento útil en m³/h.

* Capacidad de la tolva receptora en litros.

* Presión máxima en el hormigón Kg/cm².

* Distancia máxima de bombeo en metros.

* Altura máxima de bombeo en metros.

* Caso de utilizar pluma, campo de rotación en grados y ángulo máximo de inclinación en grados.

Disponiendo el equipo para las prestaciones solicitadas, será cuestión de inicio para tratar su seguridad en orden a sus funciones.

Para evitar anomalías en el funcionamiento y principalmente atascos en la red de distribución, que puedan motivar riesgo de accidente, el hormigón a bombear ha de cumplir lo siguiente:

* La consistencia deberá ser plástica o blanda o blanda con granulometría que comprenda bastantes finos. Se utilizarán, a ser posibles, áridos rodados, por presentar menor resistencia al roce que los obtenidos por machaqueo mecánico.

* Los hormigones tratados con aditivos que modifiquen sus propiedades en fresco, que les dan mayor plasticidad, menor segregación y mayor docilidad, son más fáciles de bombear.

*. El grado de firmeza de un cemento y su cantidad influyen en la docilidad del hormigón, aumentando éste al incrementar aquellos valores. El hormigón para bombear debe ser rico en cemento.

*. El tiempo de amasado, su correcta ejecución y la hormigonera son factores a tener en cuenta para mejorar la docilidad del hormigón.

*. El valor de la medida de la consistencia con el cono de Abrams no será inferior a 6 cm.

Para el normal funcionamiento y en evitación de motivos que puedan ser origen de riesgo de accidente, será necesario tener en consideración lo siguiente en transporte y vertido del hormigón:

* Se consigue mejor transporte con tuberías en pendientes, en la que los elementos gruesos se precipitan más rápidos que el resto, produciéndose una segregación que da lugar a obstrucciones en las tuberías y exige el desmontaje de la zona atascada para su correcta limpieza. Puede evitarse este fenómeno con una granulometría y consistencia adecuadas del hormigón.

* Cuando las temperaturas del ambiente sean altas es necesario proteger las tuberías o regarlas periódicamente.

* Cuando se detiene la bomba voluntaria o accidentalmente, durante algún tiempo, hay que limpiar de inmediato y a fondo las canalizaciones.

* Antes de iniciar el bombeo del hormigón se debe bombear mortero fluido, el cual ejerce misión lubricante para ayudar al posterior transporte y evitar atascos en las tuberías.

* Al finalizar el bombeo del hormigón, antes de detener la bomba, se debe enviar a través de la tubería una lechada de cemento y a continuación agua, frotándola después con la bola de goma espuma empujada por aire comprimido, para su total limpieza y procurando que el agua de limpieza se drene antes de verterla a la red pública de saneamiento.

* La velocidad media del hormigón bombeado en el interior de la tubería debe ser del orden de l0 m/minuto.

* Se debe evitar al máximo la colocación de codos y, en caso necesario, procurar utilizar los de menor cuantía.

* Los vértices en los cambios de sentido de la tubería deben ser retacados para evitar su desplazamiento debido a la fuerza tangencial, que se produce como consecuencia de la presión de trabajo, cuyo valor alcanza, según la bomba, 160 Kg. /cm2.

* Para obtener un hormigón homogéneo conviene repartir la masa del hormigón al verterlo, no depositando toda la masa en un punto en la confianza de que por sí misma vaya escurriendo y rellenando el encofrado. Con ello se evita la segregación de agua y de los finos y también se evitan sobrepresiones en los encofrados.

* No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.

* No deberá arrojarse el hormigón, una vez vertido, con pala a gran distancia o distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de 1 m. dentro de los encofrados. Además de problemas de disgregación, puede existir riesgo de salpicadura y atropello.

Es necesario ejecutar los encofrados bajo estas premisas: los encofrados improvisados pueden ser origen de derrumbes o colapso, con graves daños personales o materiales.

La operación de vertido de hormigón, sea cual fuere, viene condicionada por los medios auxiliares a utilizar: plataformas, andamios, tolvas, cubas, etc. Todos ellos deberán ser los adecuados para el trabajo concreto y estar en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos móviles que presenten riesgo de atrapamiento estarán protegidos mediante resguardos. Los de sistema hidráulico poseerán dispositivos de seguridad que impidan la caída brusca del elemento por ellos accionado.

Mantenimiento

Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo.

Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema, obstrucciones, reventamiento de conducciones, etc., cuyo alcance puede originar daños personales.

Se procederá al lubricado de la red de tubería mediante lechada de mortero antes de iniciar el bombeo de hormigón.

Se prestará especial atención al desgaste de las piezas debido al roce del hormigón, sustituyéndolas en su caso. Los sistemas hidráulicos serán vigilados con asiduidad. Las uniones de tuberías serán revisadas en cada puesta.

Se establecerá un programa de revisión general y se fijará una asiduidad de revisión completa el menos semestral.

Personal de manejo y otras personas afectas

El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido.

El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.

Utilizarán los E.P.I. necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón; guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras.

Ante el riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatorio el uso del caso protector de seguridad.

En los trabajos de altura con riesgo de caída. Serán obligatorias las adecuadas protecciones colectivas o, en su defecto, será preceptivo el uso del cinturón de seguridad, teniendo en cuenta el punto de anclaje y su resistencia.

Se deberá cuidar el orden y limpieza correctos, de acuerdo con la generalidad de la obra y el desarrollo puntual de esta fase de trabajo.

Se delimitarán las zonas de vía pública que puedan ser afectadas por la instalación y ejecución del bombeo de hormigón. La distribución de los distintos elementos que componen la instalación de bombeo se efectuará de forma que no comprometa la estabilidad ni integridad física de las personas.

Cuando se produzca atasco en la red, se paralizará de inmediato el bombeo y se procederá al desmontaje y desatasco del tramo correspondiente, teniendo en cuenta con anterioridad, reducir la presión a que está sometida la tubería.

En la operación de limpieza es obligatorio disponer en el extremo de la salida de la pieza llamada "recupera-bola" a modo de bozal. El personal deberá permanecer fuera de la línea de proyección de la bola de limpieza, aun cuando se utilice el bozal.

Se hará uso correcto de todos los elementos de la instalación, no improvisando, como puede ser, a título de ejemplo, la sustitución de la bola de limpieza por un trozo cualquiera de goma espuma.

Para la operación de vertido, el manejo de la punta de la manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto látigo que pueda producir la presión de la manguera.

Normas preventivas para Operador de bomba de hormigón sobre camión.

Para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.

Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.

Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.

En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución a gálibos permitidos.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

En las pista de obra, pude haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

En la limpieza con agua o al bombear, no se aproxime a las líneas eléctricas.

Preste la máxima atención a la limpieza de tuberías con pelota de goma.

Vigile los empalmes de la manguera y el estado de las tuberías, así como la presión del circuito hidráulico.

Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.

No compita con otros conductores.

Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo, y utilice en cada jornada un disco nuevo si está matriculado.

3.15.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo adecuada.

Trajes de agua.

Chalecos reflectantes.

Mandil impermeable.

Guantes de cuero.

Guantes impermeables mantenimiento

Guantes de goma o PVC

Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).

Calzado de seguridad.

3.16. *MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL*

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica; taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

3.16.1. Riesgos más comunes

No evitables:

Caídas de objetos.

Cortes.

Quemaduras.

Proyección de fragmentos.

Golpes.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Vibraciones.

Ruidos.

Otros.

3.16.2. Normas preventivas

Las máquinas - herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores de las máquinas - herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

Las máquinas en situación de avería o de semi-avería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.

Las máquinas herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.

Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea un movimiento residual en evitación de accidentes.

3.16.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno.

Gafas de protección anti-proyecciones.

Gafas anti-polvo, personal dedicado al manejo de sierra de corte circular.

Mascarilla anti-polvo, personal dedicado corte de piezas cerámicas o similares.

Gafas contra protección de partículas personal dedicado en demoliciones, aperturas de rozas, trabajos varios de albañilería.

Filtros para reposición de mascarillas.

Protectores auditivos.

Monos, 1 por obrero, Se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según Convenio Colectivo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Ropa de trabajo antiestática (sin fibras sintéticas, caso de voladuras)

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes dieléctricos, para trabajos con electricidad.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

Botas aislantes, en los trabajos con peligro de descarga eléctrica.

3.17. *PEQUEÑAS COMPACTADORAS*

3.17.1. Riesgos más comunes

No evitables:

Caídas al mismo nivel

Los derivados de trabajos monótonos.

Explosión (combustibles).

Atrapamientos.

Polvo.

Ruido.

Golpes.

Máquina en marcha fuera de control.

Proyección de objetos.

Vibraciones.

Sobre-esfuerzos.

Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.

3.17.2. Normas preventivas

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.

El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de ésta máquina.

3.17.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).

Casco de polietileno, (si existe riesgo de golpes).

Protectores auditivos.

Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Botas de seguridad

3.18. *HORMIGONERA*

3.18.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Sobre-esfuerzos.

No evitables:

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

Polvo.

Ruido.

Golpes.

3.18.2. Normas preventivas

Máquina

El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo. Los órganos de transmisión, coreas, poleas, etc., estarán protegidos, cubiertos por carcasas.

Si la hormigonera es auto-cargable, las guías de elevación de las cubas de llenado serán protegidas lateralmente, mediante bandas de malla que hagan inaccesible el contacto con los órganos rodantes que se deslizan por las guías.

Las hormigoneras no se situarán a menos de tres metros del borde de la excavación, para evitar su posible caída al fondo.

Se establecerá un entablado de 2 x 2 m. para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo.

Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y movimientos descontrolados.

Para las hormigoneras con motor alimentado por combustible líquido, se tendrá en cuenta su inflamabilidad con prohibición de fumar en su cercanía.

Cuando sean de alimentación eléctrica, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, según normativa vigente.

Manipulación

Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su funcionamiento, carga y limpieza.

Nunca deberá accederse al interior de la cuba con ésta en marcha, ni directamente ni por medio de herramientas.

La ropa de trabajo de] personal a pie de hormigonera será la adecuada y carecerá de elementos sueltos que puedan ser atrapados. Los operarios usarán guantes de PVC y botas impermeables que les aíslen de la humedad y del contacto con los materiales agresivos. No se tocarán los órganos eléctricos con las manos húmedas, ni estando sobre suelo mojado.

Mantenimiento

Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. No se golpeará la máquina para librarla de materiales adheridos.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada la corriente eléctrica.

3.18.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno.

Gafas de seguridad anti-proyecciones.

Cinturón anti-vibratorio.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero

Calzado de seguridad

3.19. *VIBRADOR*

3.19.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Caídas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Explosión o incendio.

No evitables:

Salpicaduras.

Caídas al mismo nivel.

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

3.19.2. Normas preventivas

Máquina

Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas.

En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

Manipulación

El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable, sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes.

Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caídas de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado.

El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes.

Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.

No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.

Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.

Mantenimiento

Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

3.19.3. Protecciones individuales

Casco.

Gafas de protección contra salpicaduras.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua.

Cinturón anti-vibratorio.

Guantes dieléctricos, para trabajos con electricidad.

Calzado de seguridad.

Botas de goma (clase III)

3.20. *COMPRESOR*

3.20.1. Riesgos más comunes

Evitables:

Proyección de aire a presión y partículas.

Explosión.

Caídas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Vuelco.

Rotura de la manguera de presión.

Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

No evitables:

Caídas al mismo nivel.

Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

3.20.2. Normas preventivas

Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio.

Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m.

Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de manguera se realizarán por medio de racores especiales.

Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

Todos los órganos móviles deben estar protegidos con una carcasa adecuada.

La manguera debe estar en buen estado y sujeta por abrazaderas.

Revisar frecuentemente el buen funcionamiento del manómetro y de la válvula de seguridad.

Revisar y mantener limpios los filtros de aceite y aire.

Mandar retimbrar el calderín cada 5 años.

Colocarlos fuera de los lugares de paso.

Si se utiliza para el pintado a pistola, usar instalación eléctrica antideflagrante y ventilar.

Normas preventivas para Operador de compresor.

En los traslados, preste atención ante los posibles vuelcos o rotura de la lanza.

Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.

Vigile las uniones de manguitos, las conexiones y el estado del manguetón de aire. En caso de soltarse, pueden accidentarse.

Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

3.20.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).

Protectores auditivos.

Taponcillos auditivos.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua.

Chalecos reflectantes.

Guantes de goma o PVC.

Calzado de seguridad.

3.21. *DOBLADORA DE FERRALLA*

3.21.1. Riesgos más comunes

No evitables:

Cortes por el manejo y sustentación de redondos.

Atrapamientos.

Sobre-esfuerzos.

Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).

Contactos con la energía eléctrica.

3.21.2. Normas preventivas

Generalidades

Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso.

Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

Máquina

La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección.

Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra.

Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

Manejo

El personal para su manejo estará preparado para ello.

No se utilizarán guantes de protección, en las zonas próximas a elementos móviles de éstas máquinas tales como platos, tetones, prensores, cortadoras, etc.

Mantenimiento

Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores etc.

Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

3.21.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo.

Mandil de cuero.

Cinturón porta-herramientas.

Trajes para tiempo lluvioso.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Almohadillas para carga de objetos a hombro.

Manoplas de cuero.

Calzado de seguridad.

3.22. *HERRAMIENTAS MANUALES*

3.22.1. Riesgos más comunes

Los riesgos más frecuentes en la utilización de herramientas manuales derivan de:

Evitables:

Falta de adecuada preparación del operario.

Incorrecta elección de la herramienta para el fin que se destina.

Mal estado de conservación de las mismas.

Transportarlas de forma inadecuada.

Sujeción incorrecta de las mismas.

Siendo los más importantes:

Golpes en manos y pies.

Cortes en las manos.

Proyección de partículas.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel

3.22.2. Normas preventivas

- Se elegirá la herramienta adecuada al trabajo a realizar.

- Se comprobará el buen estado de la misma.

- Deberá sujetarse firmemente por el lugar adecuado.

Debemos tener en cuenta como recomendación especial para todos los trabajos de excavaciones subterráneas, disponer de una plantilla de operarios suficientemente cualificados y a los que se incorporen, darles las instrucciones necesarias de acuerdo al trabajo que tienen que realizar.

Igualmente se recomienda disponer de los equipos de protección adecuada y de su utilización.

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos n desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes.

Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.

Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en porta herramientas o estantes adecuados. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores.

Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

3.22.3. Protecciones individuales

Cascos

Gafas contra proyección de partículas.

Cinturones de seguridad, en todo trabajo en altura con peligro de caída.

Monos.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Guantes dieléctricos, para trabajos con electricidad.

Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

Botas aislantes, en los trabajos con peligro de descarga eléctrica.

3.23. *MARTILLO NEUMÁTICO*

3.23.1. Riesgos más comunes

No evitables:

Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.

Ruido puntual.

Ruido ambiental.

Polvo ambiental.

Sobreesfuerzo.

Rotura de manguera bajo presión.

Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo.

Caídas a distinto nivel.

Caídas de objetos sobre otros lugares.

Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Proyección de objetos y/o partículas.

Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

3.23.2. Normas preventivas

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual.

Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón anti-vibratorio.

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar el martillo, se ha de cortar el aire.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas y tubos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si se posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

Asegurar el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo, ya que si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil. Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

3.23.3. Protecciones individuales

Cascos.

Gafas de protección contra impactos.

Protectores auditivos.

Mascarillas anti-polvo.

Cinturones anti-vibratorio.

Monos.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Cinturón porta-herramientas.

Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.

Calzado de seguridad.

3.24. *SIERRA CIRCULAR MESA*

3.24.1. Riesgos más comunes

Cortes.

Golpes con objetos.

Abrasiones.

Atrapamientos.

Emisión de partículas.

Sobre-esfuerzos (corte de tablones).

Emisión de polvo.

Ruido ambiental.

Contactos con la energía eléctrica.

Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, desprendidos, etc.).

3.24.2. Normas preventivas

Máquina

Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubre-disco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc.

En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzcan una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasa.

El pulsador de puesta en marcha estará situado en la zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso.

La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación.

Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

Manipulación

El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para ese trabajo.

Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad del disco.

Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte.

El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla anti-polvo, gafas contra impactos etc.

Mantenimiento

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado.

La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente.

Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

3.24.3. Protecciones individuales

Cascos

Gafas contra proyección de partículas.

Mascarilla anti-polvo.

Faja elástica (corte de tablones).

Monos.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Guantes de cuero

Calzado de seguridad.

3.25. *TALADRO PORTÁTIL*

3.25.1. Riesgos más comunes

Cortes.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Atrapamientos.

Erosiones en las manos.

Golpes por fragmentos en el cuerpo.

Los derivados de la rotura o mal montaje de la broca.

3.25.2. Normas preventivas

Ver normas generales para herramientas eléctricas.

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar

Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

3.25.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno (para los desplazamientos en la obra).

Gafas de protección (anti-proyecciones).

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Calzado de seguridad.

3.26. *SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE*

3.26.1. Riesgos más comunes

No evitables:

Atrapamientos entre objetos.

Quemaduras.

Explosión (retroceso de llama).

Incendio.

Heridas en los ojos por cuerpos extraños.

Pisadas sobre objetos punzantes o materiales

3.26.2. Normas preventivas

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuarán según las siguientes condiciones:

1) Estarán las válvulas de corte protegidas por las correspondientes caperuzas protectoras.

2) No se mezclarán botellas ni gases distintos.

3) Se transportarán sobre bateas enjauladas, dispuestas verticalmente y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

4) Los puntos 1,2 y 3 se cumplirán tanto por bombonas o botellas llenas como para bombonas o botellas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45 º.

Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano) con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

Los mecheros para soldaduras mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas anti-retroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

Se mantendrán en perfecto estado las mangueras de suministro rechazando las que presenten defecto.

3.26.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno (para los desplazamientos en la obra).

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de protección de sustentación manual.

Cinturón de seguridad, clases A o C

Ropa de trabajo.

Mandil de cuero.

Trajes de agua, prever un acopio en obra.

Chalecos reflectantes.

Guantes de cuero.

Manguitos de soldador.

Polainas de cuero.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

3.27. *SOLDADURA ELÉCTRICA*

3.27.1. Riesgos más comunes

No evitables:

Atrapamiento entre objetos.

Aplastamiento de manos por objetos pesados.

Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.

Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

Quemaduras.

Contacto con la energía eléctrica.

Proyección de partículas.

3.27.2. Normas preventivas

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Se suspendieran los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias y vientos fuertes.

Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante a la electricidad.

Se prohíbe expresamente la utilización en obra de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

Además se tendrán en cuenta las normas específicas en los trabajos a ejecutar (montaje de estructuras metálicas).

3.27.3. Protecciones individuales

Casco de polietileno (para los desplazamientos en la obra).

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de protección de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

Cinturón de seguridad, clases A o C

Ropa de trabajo.

Mandil de cuero.

Guantes de cuero.

Manguitos de soldador.

Polainas de cuero.

Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

3.28. *INSTALACIONES FIJAS*

A la hora de elaborar este Estudio de Seguridad y Salud, no se ha previsto la colocación de ninguna planta fija tanto para la producción de hormigón como de producción de aglomerado, ahora bien caso de que el contratista procediera a la instalación de cualquiera de ellas será necesario que en el Plan de Seguridad y Salud a redactar por este quede reflejado tanto los procedimientos como evaluación de riesgos, normas preventivas tanto de instalación como de mantenimiento, personal de operación y anejos, protecciones individuales.

4. ANEJO 3.- MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

De elevación, carga y descarga de materiales

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados.

La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (0.80 x 1.20 m.) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia.

No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes.

Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán igualmente sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.

Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las vigas de forzado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas.

Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

Plataformas de trabajo.

Los elementos que las compongan se fijarán, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento.

4.1. *ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES*

Condiciones generales

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo.

Se comprobará que en ningún momento existas sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

Estabilidad

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos. Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés".

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse como que sea excesivo y pueda partirse.

Acotado del área del trabajo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizarán los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

4.1.1. Riesgos más comunes

Caídas a distinto nivel.

Caídas al mismo nivel.

Atrapamientos durante el montaje.

Caída de objetos.

Golpes por objetos.

Sobreesfuerzos.

4.1.2. Normas preventivas

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.

La comunicación vertical de andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquéllos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con éste hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares, excepto si se está protegido del riesgo de caída desde altura.

Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.

Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Para los montajes de andamios tubulares de gran altura y estructuras tubulares (cimbras), los montadores utilizarán siempre el cinturón de seguridad tipo C con el Gancho de amarre rápido.

4.1.3. Protecciones personales

Para los trabajos de montaje, desmontajes, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

4.2. *PASARELAS*

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas

* Su anchura mínima será de 60 cm.

* Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.

* Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m. se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm., de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.

* Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

4.3. *ESCALERAS DE MANO*

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

Si son de madera:

* Los largueros serán de una sola pieza.

* Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.

* No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello).

No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 m. serán necesarias:

* Adecuadas fijaciones en cabeza y base

* Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

Las de tipo carro estarán provistas de barandillas.

No se podrá transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 Kg.

4.3.1. Riesgos más comunes

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)

Vuelco lateral por apoyo irregular.

Rotura por defectos ocultos.

Los derivados de los usos inadecuados o de los montaje peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

4.3.2. Normas preventivas

De aplicación al uso de escaleras de madera:

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijeras

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados anteriores para las calidades "madera o metal".

Las escaleras de tijera a utilizar en obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijeras se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Las escaleras de mano a utilizar, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las escaleras de mano a utilizar, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden menguar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

4.3.3. Equipos de protección individual

Casco de polietileno.

Botas de seguridad.

Calzado antideslizante.

Cinturón de seguridad Clase A o C.

Puntales.

4.4. *PUNTALES*

4.4.1. Riesgos más comunes

Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.

Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.

Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado. Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.

Atrapamiento de dedos, (extensión y retracción).

Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.

Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.

Rotura del puntal por fatiga del material.

Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).

Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.

Desplome de encofrados por causas de la disposición de puntales.

4.4.2. Normas preventivas

Los puntales se acoplarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.

Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, sujetos mediante flejes para evitar derrames innecesarios.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.

Se prohíbe expresamente, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas en los puntales.

Normas preventivas para el uso de puntales de madera:

Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre si.

Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementado con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.

Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

Norma preventiva, para el uso de puntales metálicos:

Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

4.4.3. Equipos de protección individual

Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Cinturón de seguridad.

Botas de seguridad.

Las propias del trabajo específico en el que empleen puntales.

5. ANEJO 4.- PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

5.1. *MEDIDAS DE EMERGENCIA*

5.1.1. Protección contra incendios

Las zonas de la obra, donde se pueden producir con mayor posibilidad incendios son, en las Instalaciones de Oficinas, en las Prefabricadas (vestuarios, comedores, servicios). También se puede producir incendios en cualquier parte de la obra y en las zonas donde abunden los matojos o arbustos secos. Los motivos pueden ser por incendios de maquinaria, en zonas de concentración de trabajadores, por el uso de fogatas incontroladas, así como en las épocas estivales, los incendios provocados por las chispas producidas por los tubos de escape de la maquinaria, por los fenómenos atmosféricos, o por cerillas o colillas encendidas tiradas al suelo.

Dado el trazado de esta obra, el riesgo de incendio forestal, está solamente en la fase de inicio de la misma, por lo que el riesgo se considera MUY BAJO. En el inicio de los trabajos, con algo de masa arbórea, se tomarán las medidas necesarias para evitar el incendio, realizando lo antes posible el despeje y desbroce.

En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

Medidas de prevención y extinción.

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

Extintores portátiles

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar e introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Otras actuaciones.

El contratista deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el estudio de S.S.L. en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos, hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud Laboral las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

A.- Prevención.

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio tomaremos las siguientes medias:

Orden y limpieza general en todas las instalaciones y obra.

- Se separarán el material combustible del incombustible, acopiando por separado en los lugares indicados para tal fin, también se transportará independientemente.

- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.

- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.

- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.

- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos (como la madera de la gasolina) y a su vez estarán alejados de los tajos y talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.

- El repostaje de la maquinaria de obra se realizará, siempre que sea necesario, dentro de la obra, empleando un camión cisterna especial para la distribución de combustible.

- Durante la fase de repostaje de las máquinas, los motores de las mismas estarán parados.

- La iluminación e interruptores eléctricos de las instalaciones y almacenes será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones con comprobaciones periódicas para evitar posibles cortocircuitos.

- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes y talleres, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:

- Prohibido fumar.

- Indicación de la posición del extintor de incendios.

- Peligro de incendios.

-. Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

B.- Extinción.

- Habrá extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres, instalaciones y zonas de acopios. También se instalarán en los vestuarios, comedor y en las oficinas de obra.

- El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C, E), dependiendo del trabajo a realizar en cada obra.

- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra y vestuarios, el número de teléfono del servicio de bomberos.

5.2. *SERVICIOS DE EMERGENCIA*

El contratista tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra y vestuarios, el número de teléfono del servicio de emergencia más próxima.

El centro de salud más próximo es el **Centro de Salud Sector III**, situado en la Avenida Juan Carlos I, 1 (28905 Getafe, Madrid), Telf.: 91 682 58 96.

El centro hospitalario más próximo es el **Hospital Universitario de Getafe**, situado en la carretera Madrid-Toledo, Km 12,500 (28905 Getafe, Madrid), Telf.: 91 683 93 60.

6. ANEJO 5.- GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

6.1. *ASIGNACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS Y REQUISITOS EXIGIBLES*

En aplicación de lo establecido en la ley 54/2003 y en el RD 604/2006, se deberán incluir las prescripciones relativas a la presencia de recursos preventivos del contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la función de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

En base a la disposición adicional única del RD 1627/1997, de 24 de octubre, el Plan de Seguridad y Salud el contratista incluirá la definición tanto la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos (disp. adic. única RD 1627/97).como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los citados recursos preventivos puedan cumplir con sus obligaciones de instrucción y notificación en situaciones de riesgo y/o incumplimiento de las medidas previstas.

6.2. *PRIMEROS AUXILIOS*

Se dispondrá de un servicio médico de empresa concertado.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- El botiquín se revisará periódicamente en función del consumo, reponiendo lo antes posible el material o medicinas consumidas. Nunca sobrepasará un mes sin realizar la revisión del mismo.

- Se dispondrá de camilla y mantas para el transporte del accidentado hacia el punto más próximo del vehículo o ambulancia. Estará en la zona de instalaciones del personal.

- A todo el personal Técnico de la obra, Encargados, Jefes de equipo y representantes de la Subcontrata, se les informará y formará durante media jornada de Primeros Auxilios, a través de la Mutua y el Técnico de Prevención.

Estas personas con conocimientos de primeros auxilios, deberá poseer información de los diferentes centros médicos más cercanos a la obra y en sus vehículos o personalmente serán portadores del Manual de Primeros Auxilios.

- En los Tableros de Seguridad de la obra, situados convenientemente en los Vestuarios y Oficinas, se dispondrá de las direcciones y teléfonos de los centros de urgencias, etc.

- Es necesario la existencia de vehículos en los distintos tajos de la obra. Actualmente, es un problema resuelto por la movilidad con los mismos, dentro de la obra. Los Encargados, Capataces y Jefes de equipo, se pondrán de acuerdo para que siempre se encuentren un vehículo en los distintos tajos, facilitando las posibilidades de evacuación de accidentados menos graves.

Para los accidentados graves o muy graves, la evacuación se realizará, cumpliendo las normas específicas en primeros auxilios, pues para cada caso, se aplicarán las medidas que el Manual de Primeros Auxilios desarrolla como normas para la asistencia urgente de accidentados y premisas fundamentales en socorrismo.

Botiquín de obra.

Se dispondrá de un botiquín en la caseta de Oficina Técnica, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión.

El botiquín deberá situarse en lugar bien visible y convenientemente señalizado.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, así mismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

* Antisépticos, desinfectantes y material de cura: Tintura de yodo, Mercurocromo, Amoníaco, Dediles de goma, Tablillas, Torniquetes, Tijeras, Antiséptico no coloreado, Tiritas, Pinzas, Manta aislante, Linterna y Extintor.

* Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo, Guantes esterilizados, Jeringuillas desechables, Agujas para inyectables desechables, Termómetro clínico, Pinzas, Pomada para quemaduras, Pomada antiinflamatoria y Crema antihistamínica.

* Antibióticos y sulfamidas.

* Antitérmicos y analgésicos.

* Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.

* Antihemorrágicos y antialérgicos.

* Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.

* Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgicos, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para los primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y forma de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

Normas sobre primeros auxilios y socorrismo.

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, estas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.

Así mismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles en la obra.

En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de S.S.L., deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

6.3. *RECONOCIMIENTO MÉDICO*

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año. Este reconocimiento se podrá llevar a cabo siempre que el trabajador preste su consentimiento, según el artículo 22 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio, la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Para este tipo de obra y en general para todos los trabajadores expuestos a los riesgos referidos en este Estudio, es imprescindible el reconocimiento médico, para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, para los demás o para otras personas relacionadas con la empresa.

Se realizarán reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Los reconocimientos para los trabajadores de la empresa, se realizarán por personal sanitario. Referentes al personal de la Subcontrata que desarrolle sus trabajos en la obra, también cumplirán con la entrega de los reconocimientos médicos a la empresa contratista, como empresa solidaria y principal.

6.4. *INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR*

Quedarán instaladas cerca de la zona de obra y con aproximación al acceso de obra.

6.4.1. Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos serán de 2,00 m², por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón, uno por cada 10 trabajadores, y de espejos de dimensiones adecuadas, uno por cada 25 trabajadores.

Sí las salas de duchas o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre las distintas dependencias debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien se dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

6.4.2. Duchas

Se instalarán duchas de agua, fría y caliente, una por cada 10 trabajadores, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán perfectamente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

6.4.3. Retretes

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, uno por cada 25 trabajadores.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y de 2,30 m de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente con agua fuerte o similar.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

6.4.4. Comedores

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquier otro tipo de sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

6.4.5. Cocinas

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración, si fuese necesario.

Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados y herméticos hasta su evacuación, manteniéndose en todo momento en condiciones de limpieza absoluta.

Los alimentos se conservarán en lugar y a la temperatura, adecuados. Quedará prohibido el almacenaje de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas convenientes.

Se dispondrá de agua potable para condimentación de las comidas.

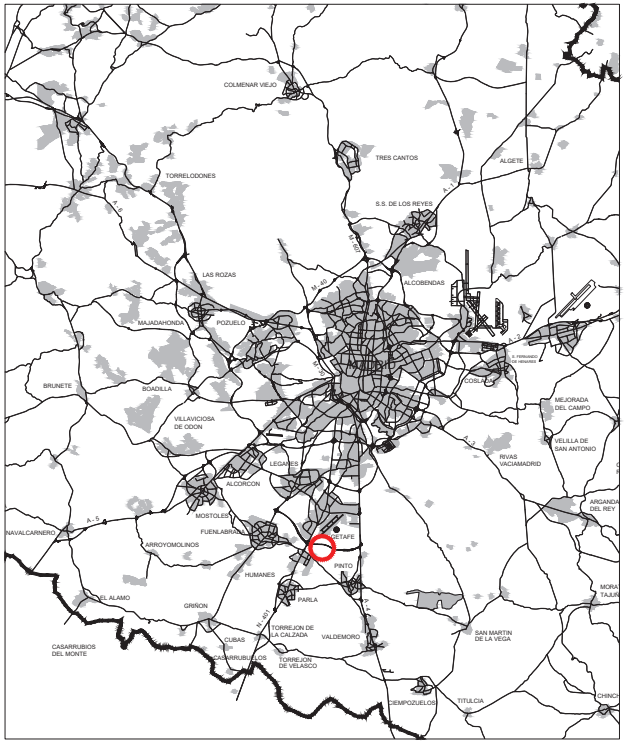
Se utilizarán fogones o cocinas de butano o eléctricas.

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

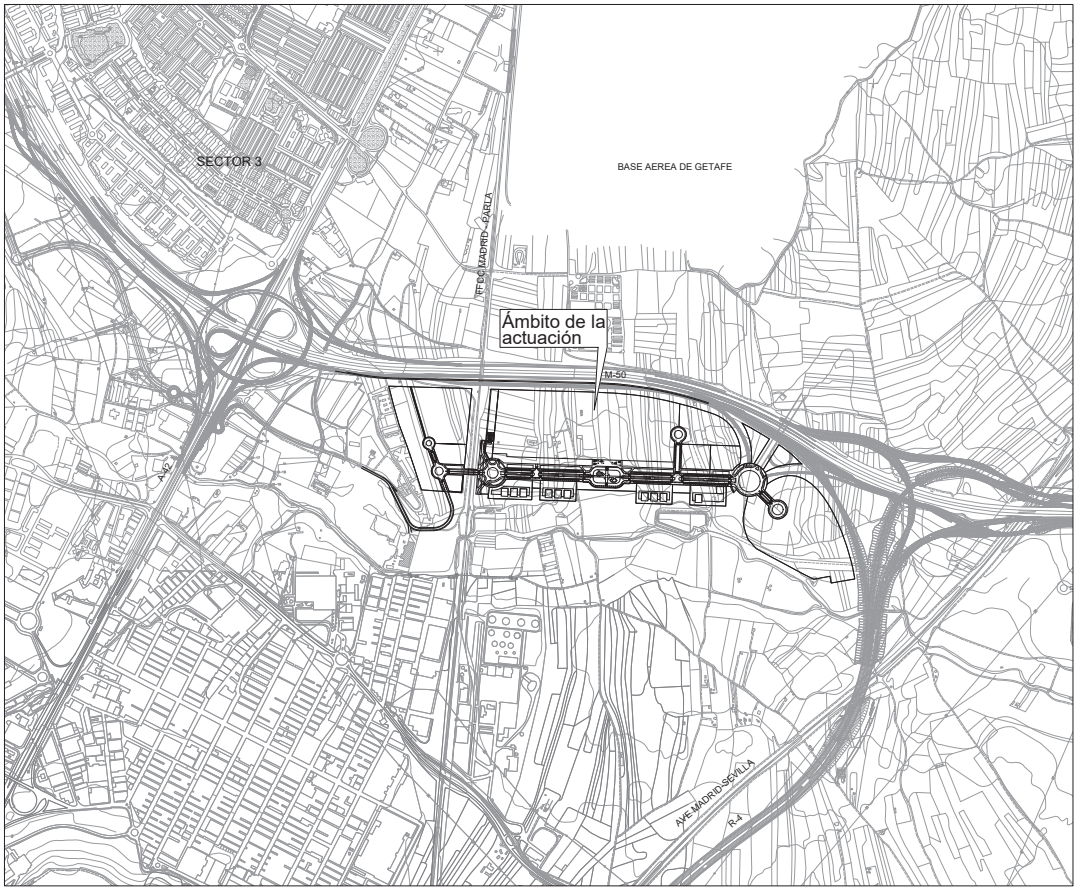
INDICE DE PLANOS

Nº DE PLANO	TITULO DE PLANO	ESCALA	ORIG/IMPR.	C/BN
555SS01	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	IND.	A3/A3	C
555SS02	INSTALACIONES PROVISIONALES	1/4000	A3/A3	C
555SS03	RUTAS DE EVACUACIÓN	1/15000	A3/A3	C
555SS04	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES. FICHA 1	S/E	A3/A3	B/N
555SS05	FICHAS 2 Y 3	S/E	A3/A3	B/N
555SS06	SEÑALES DE ADVERTENCIA	S/E	A3/A3	B/N
555SS07	SEÑALES DE OBLIGACIÓN	S/E	A3/A3	B/N
555SS08	SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y SEGURIDAD	S/E	A3/A3	B/N
555SS09	SEÑALES DE SALVAMENTO	S/E	A3/A3	B/N
555SS10	PÓRTICO LIMITADOR DE GÁLIBO – FICHA 4	S/E	A3/A3	B/N
555SS11	FICHA 5	S/E	A3/A3	B/N
555SS12	FICHA 6	S/E	A3/A3	B/N
555SS13	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	S/E	A3/A3	C
555SS14	FICHA 7	S/E	A3/A3	B/N
555SS15	SEÑALIZACIÓN DE DESVÍOS	S/E	A3/A3	C
555SS16	PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA	S/E	A3/A3	C



SITUACIÓN

Escala:1/500.000



EMPLAZAMIENTO

Escala:1/20.000

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SET SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

REFERENCIA: 555

ESCALA: INDICADAS

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

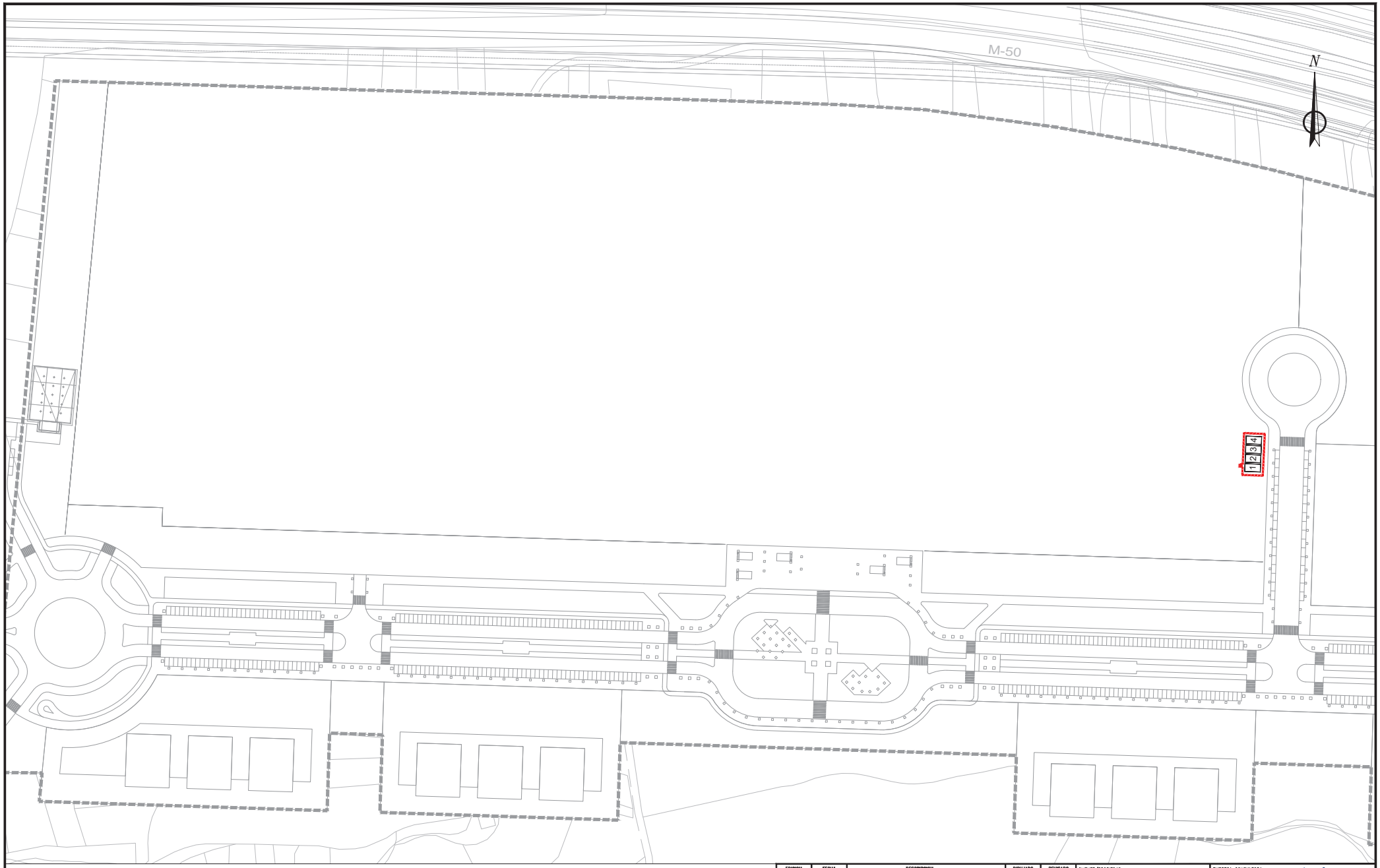
ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS01.DWG

Nº PLANO: 555SS01



LEYENDA

1	COMEDOR
2	ASEOS
3	OFICINAS
4	ALMACEN
	CERRAMIENTO

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SITUACION DE INSTALACIONES DE OBRA

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:2000

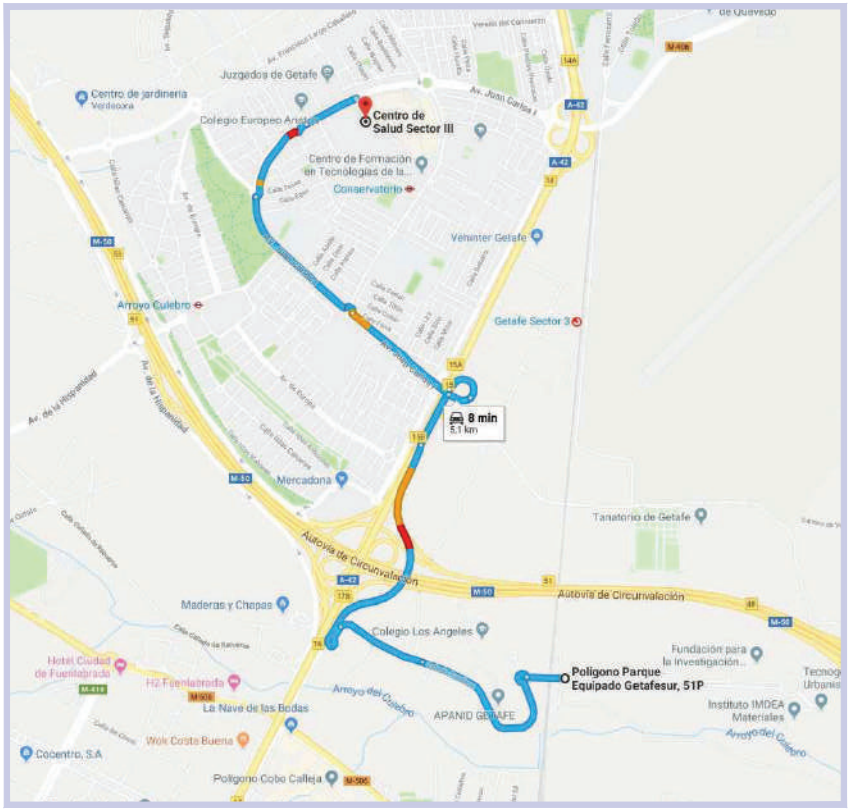
0 10 20 30 40m

ORIGINALES EN: A-3

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS02.DWG

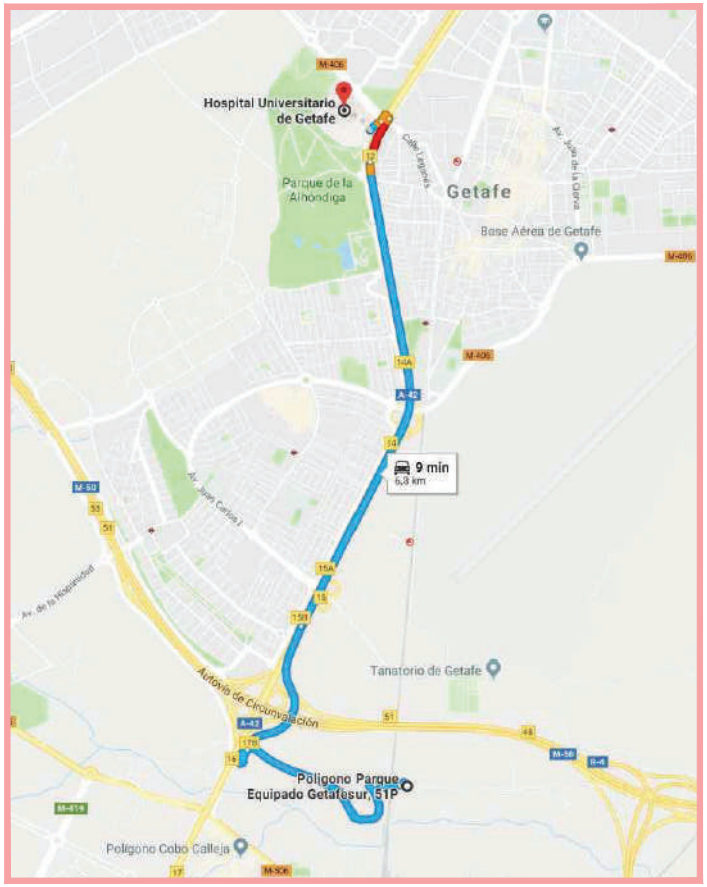
Nº PLANO: 555SS02



RUTA DE EVACUACION A CENTRO DE SALUD

C.S. SECTOR III

Dirección postal:	AVDA. DE JUAN CARLOS I, 1
Municipio:	GETAFE
Código postal:	28905
Horario del centro:	Lunes a viernes de 8:00 a 21:00
Teléfono cita previa:	91 682 58 96
Otras modalidades de gestión de cita:	Cita previa sanitaria por Internet Aplicación para dispositivos moviles > Cita telefónica automatizada



RUTA DE EVACUACION A HOSPITAL

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

Dirección postal:	CTRA TOLEDO, 1250
Municipio:	GETAFE
Código postal:	28904
Teléfono de información:	91 683 93 60
Horario de urgencias:	24 horas al día los 365 días del año
Teléfono cita previa:	91 683 96 77

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE-, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

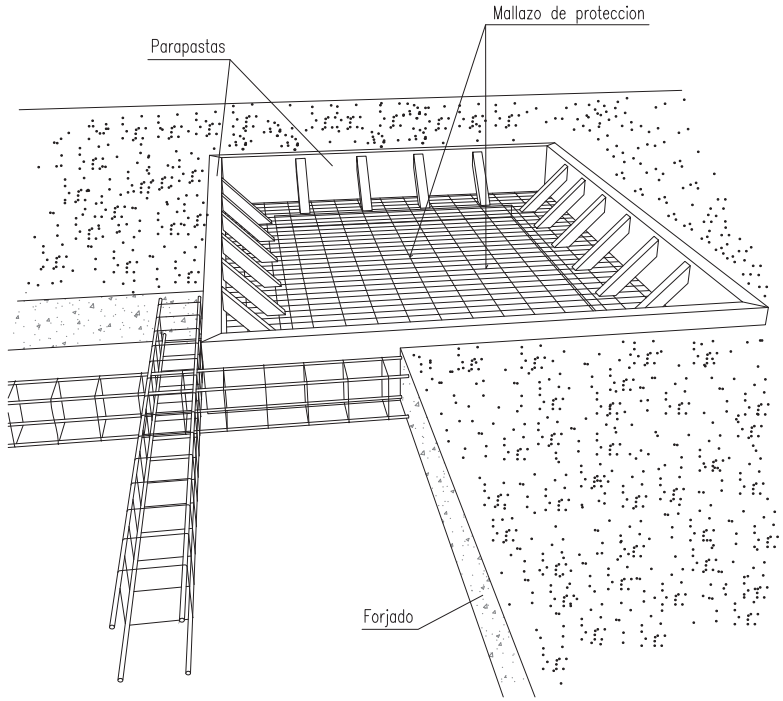
PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
RUTAS DE AVACUACION

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS03.DWG

Nº PLANO: 555SS03

FICHA 1
PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE-, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD FICHA 1

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS04.DWG

Nº PLANO: 555SS04

FICHA 2

FICHA 3

SALIDA DE CAMIONES

ATENCION OBRAS

PELIGRO

LEYENDA DE SEÑALIZACIONES	
	PROHIBIDO APARCAR
	OBLIGATORIO EL USO DE CASCO
A	PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
B	CARTEL DE OBRA

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD FICHAS 2 Y 3

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

ORIGINALES EN: A-3

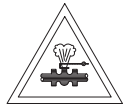
HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS05.DWG

Nº PLANO: 555SS05

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

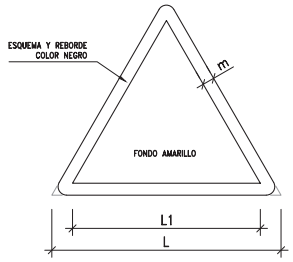
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE ADVERTENCIA

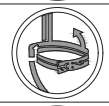
HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS06.DWG

Nº PLANO: 555SS06

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA GUANTES DESELECTRICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA BOTAS DESELECTRICAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA GAFAS O PANTALLAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA CINTURON DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA CINTURON DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO CALZADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

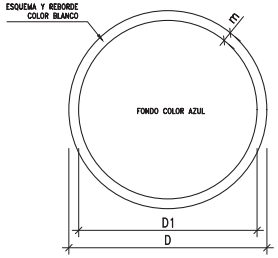
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{l^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE OBLIGACION

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	121	8
105	87	5



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE-, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE OBLIGACION

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS07.DWG

Nº PLANO: 555SS07

SEÑALES DE PROHIBICION Y SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE PROHIBICION Y SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE PROHIBICION Y SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO A PERSONAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDA LA ENTRADA	PROHIBIDA LA ENTRADA	NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO	NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO ACCIONAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE PROHIBICION Y SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ALTO NO PASAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO		NEGRO	ROJO	BLANCO	

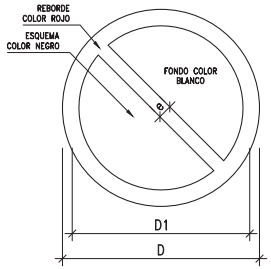
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE SEGURIDAD

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE-, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

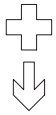
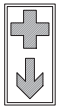
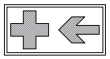
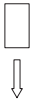
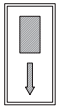
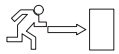
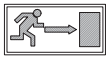
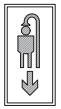
PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE PROHIBICION Y SEGURIDAD

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS08.DWG

Nº PLANO: 555SS08

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metrosd desde donde se puede ve la señal y SD la superficie en metros de la señal.

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE-, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

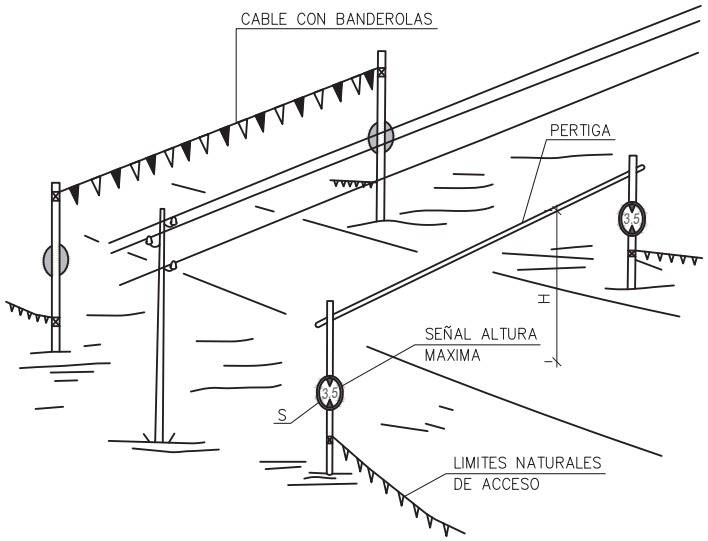
ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE SALVAMENTO

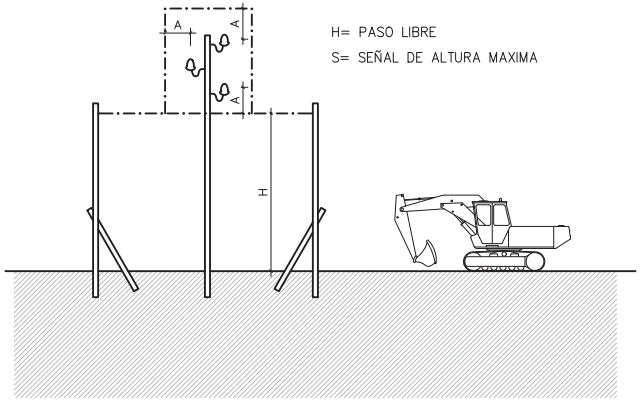
HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS09.DWG

Nº PLANO: 555SS09



PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS



PORTICO LIMITADOR DE GALIBO

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
PORTICO LIMITADOR DE GALIBO – FICHA 4

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS10.DWG

Nº PLANO: 555SS10

EXTINTOR

PRESION AUXILIAR PERMANENTE

Impulsor : Aire Seco/Nitrogeno/Anhidrido Carb.
Agente extintor : AGUA

EXTINTOR

PRESION AUXILIAR PERMANENTE

Impulsor : Aire Seco/Nitrogeno/Anhidrido Carb.
Agente extintor : POLVO

EXTINTOR

PRESION AUXILIAR PERMANENTE

Impulsor : Aire Seco/Nitrogeno/Anhidrido Carb.
Agente extintor : HALOGENOS

EXTINTOR

PRESION PROPIA PERMANENTE

Impulsor : CO2 / Halogenos
Agente extintor : CO2

EXTINTOR

PRESION PROPIA PERMANENTE

Impulsor : CO2 / Halogenos
Agente extintor : HALOGENOS

EXTINTOR

PRESION POR REACCION QUIMICA

Impulsor : CO2
Agente extintor : SODA ACIDO

EXTINTOR

PRESION POR REACCION QUIMICA

Impulsor : CO2
Agente extintor : AGUA

EXTINTOR

PRESION POR REACCION QUIMICA

Impulsor : CO2
Agente extintor : ESPUMA QUIMICA

EXTINTOR

PRESION POR REACCION QUIMICA

Impulsor : CO2
Agente extintor : ESPUMA

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

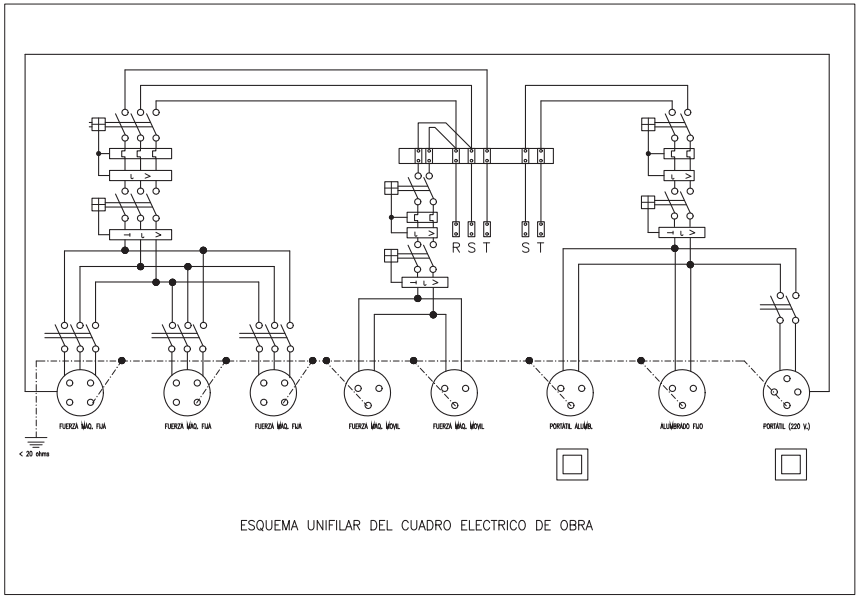
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

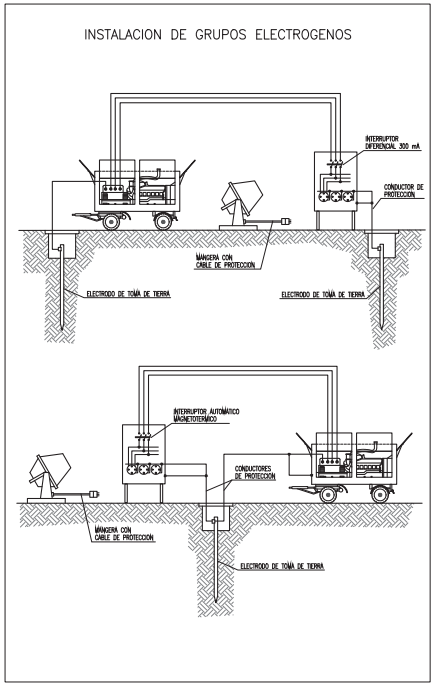
AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

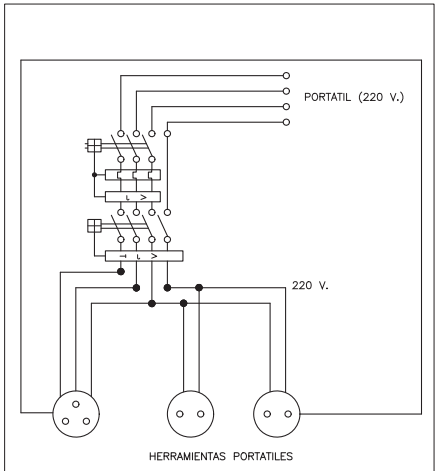
PLANO: SEGURIDAD Y SALUD FICHA 5

REFERENCIA: 555
ESCALA: S/E
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 1
FICHERO: 555SS11.DWG
Nº PLANO: 555SS11



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA





Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD FICHA 6

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS12.DWG

Nº PLANO: 555SS12

SEÑALES DE OBRA

NORMA DE CARRETERAS 8.3-IC

ACCIONES INMEDIATAS ANTE UN ACCIDENTE GRAVE

- ACTUAR CON RAPIDEZ
- ESTIMAR LA GRAVEDAD
- ESTABLECER UN SOLO MANDO
- RESCATAR AL ACCIDENTADO
- OBSERVAR LAS LESIONES
- FACILITAR VENTILACION
- INMOVILIZAR EN SU CASO ANTES DE SER TRASLADADO
- ORGANIZAR TRASLADO A SERVICIOS DE URGENCIA CONCERTADO O S.S. MAS PROXIMO

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACION DE OBRA

REFERENCIA: 555
ESCALA: S/E
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 1
FICHERO: 555SS13.DWG
Nº PLANO: 555SS13

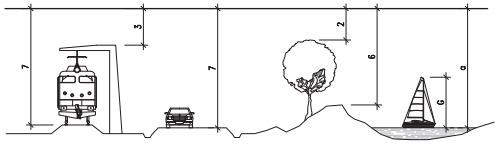
INTERFERENCIAS

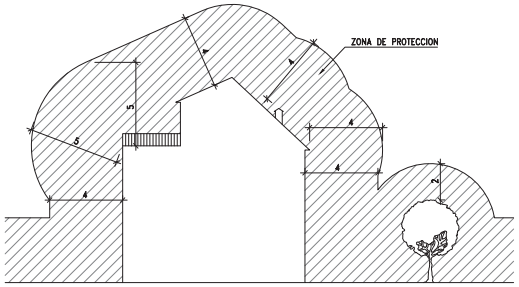
DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

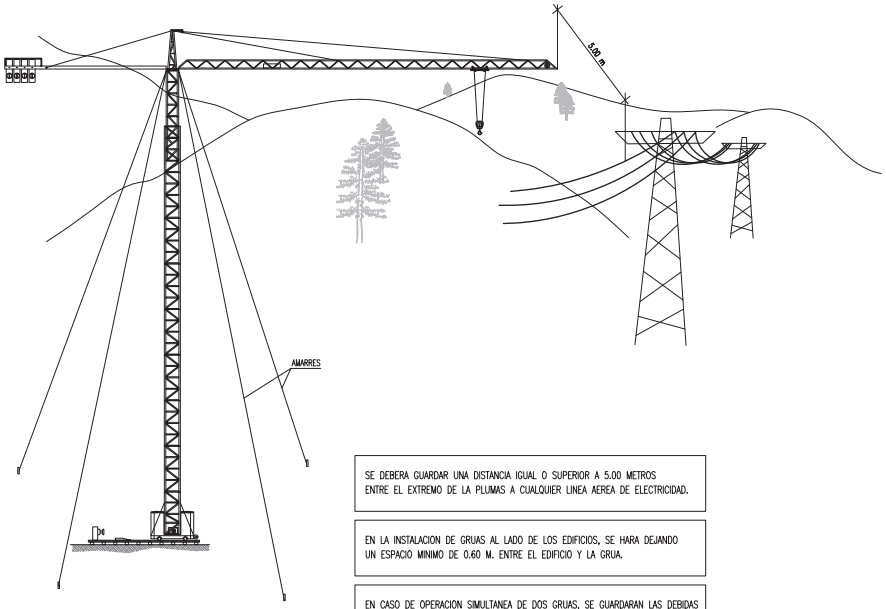
* a = 2'5 + G como minimo de 7'20 m., siendo G el galibo





NOTA: Estas distancias minimas seran radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfaborables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre epocas de frio y de calor.



SE DEBERA GUARDAR UNA DISTANCIA IGUAL O SUPERIOR A 5.00 METROS ENTRE EL EXTREMO DE LA PLUMAS A CUALQUIER LINEA AEREA DE ELECTRICIDAD.

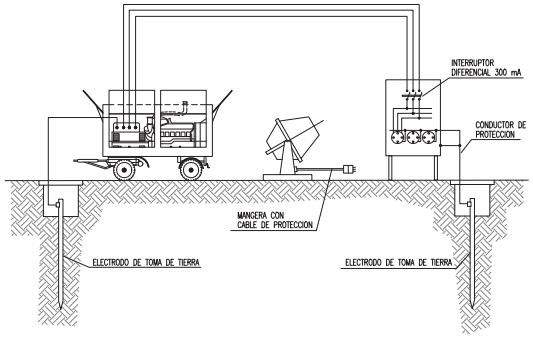
EN LA INSTALACION DE GRUAS AL LADO DE LOS EDIFICIOS, SE HARA DEJANDO UN ESPACIO MINIMO DE 0.60 M. ENTRE EL EDIFICIO Y LA GRUA.

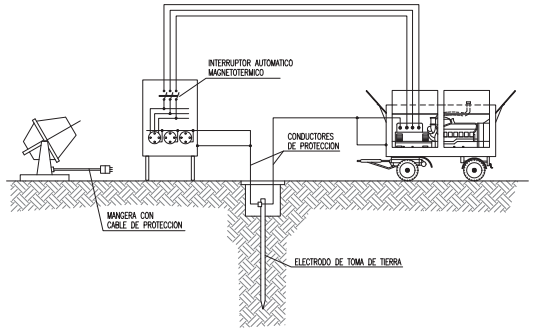
EN CASO DE OPERACION SIMULTANEA DE DOS GRUAS, SE GUARDARAN LAS DEBIDAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD ENTRE SI.

EN CASO DE VIENTOS FUERTES (120 Km/h.), SE DEBERA FIJAR LA GRUA TORRE PERFECTAMENTE AMARRADA AL TERRENO.

GRUAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS).

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS





EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE-, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD FICHA 7

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

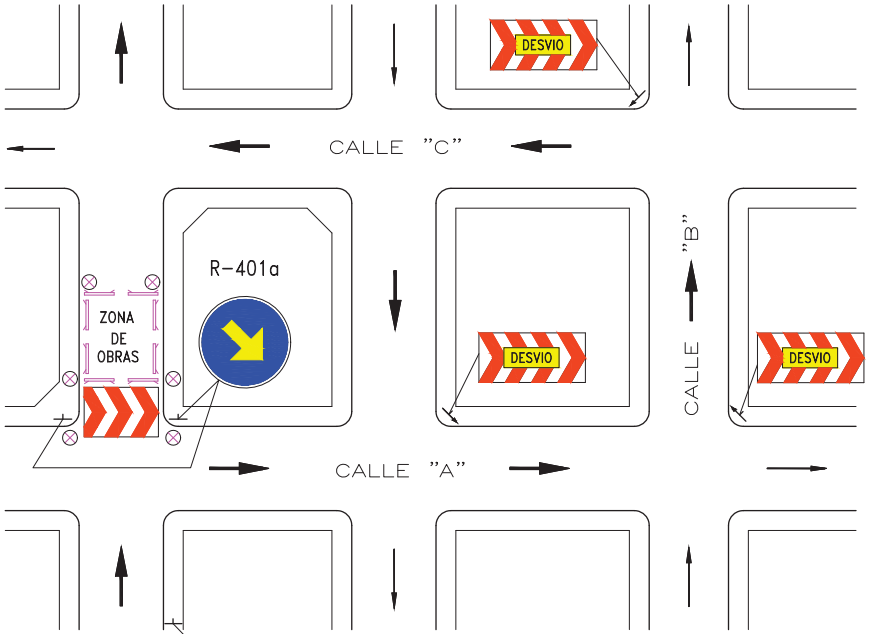
ORIGINALES EN: A-3

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS14.DWG

Nº PLANO: 555SS14

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA (Corte total de la calzada de una calle principal) — SV.18.2

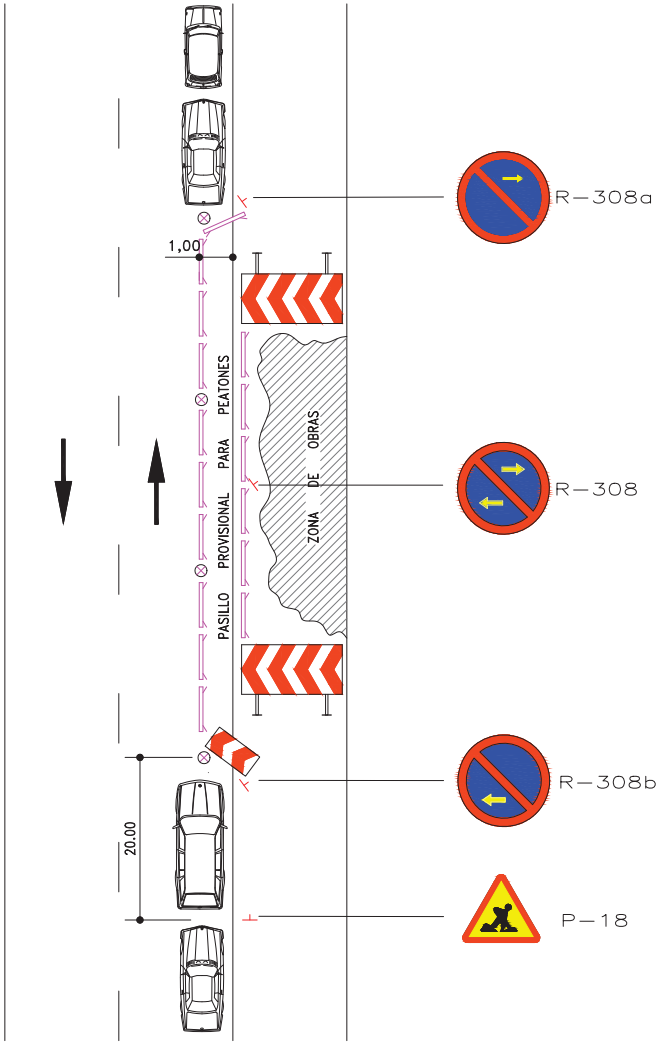


PANEL DIRECCIONAL

VALLA DE OBRA

BALIZA LUMINOSA

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA (Ocupación total de la acera "A") — SV.18.3



PANEL DIRECCIONAL

VALLA DE OBRA

BALIZA LUMINOSA

Cotas en metros

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) - REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN -

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

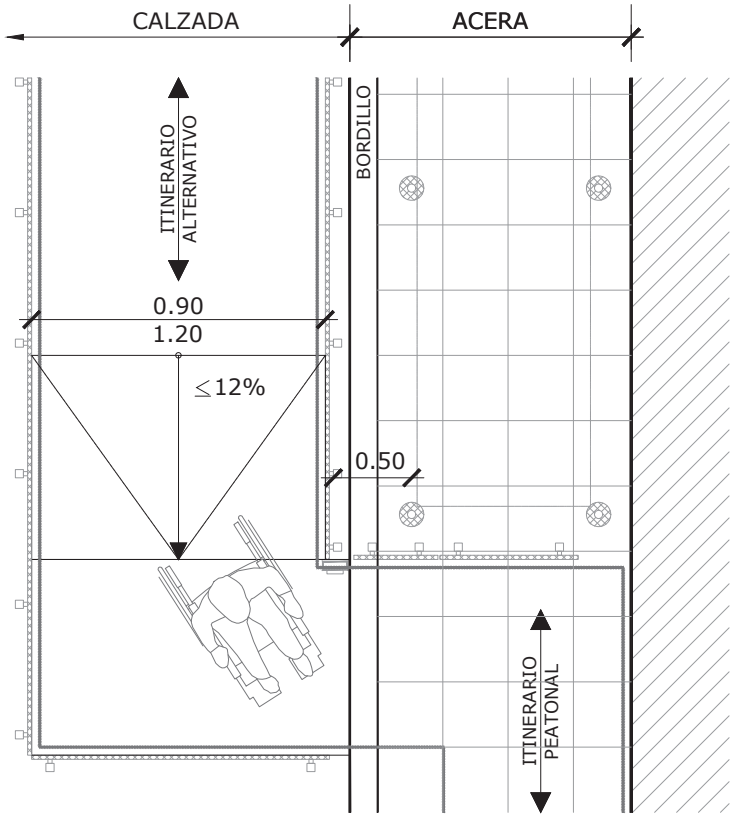
ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACION DE DESVIOS

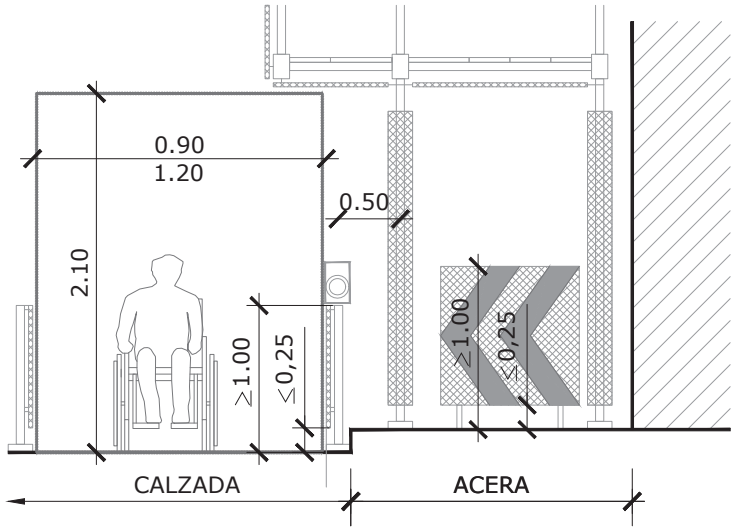
HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS15.DWG

Nº PLANO: 555SS15



PLANTA



SECCIÓN

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VIA PÚBLICA

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555SS16.DWG

Nº PLANO: 555SS16

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. NORMATIVA LEGAL VIGENTE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 2
   1.1. Normativa legal vigente 2
   1.2. Normativa General 2
   1.3. Especificaciones técnicas 3
2. PRESCRIPCIONES Y OBLIGACIONES EMPRESARIALES 12
   2.1. organización preventiva de la obra 12
   2.2. Organización y vigilancia previa 12
   2.3. Formación e información 15
3. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA S.S. 18
   3.1. Planificación de la prevención en la obra. Plan de Seguridad y Salud 18
   3.2. Control de la subcontratación 19
   3.3. Vigilancia de la salud de los trabajadores 19
   3.4. Obligaciones preventivas de subcontratistas y trabajadores autónomos 19
4. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO .. 20
   4.1. Reglamentación a aplicar 20
   4.2. De las máquinas 20
   4.3. De los medios auxiliares (cimbras y andamios) 21

1. NORMATIVA LEGAL VIGENTE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1. *NORMATIVA LEGAL VIGENTE*

Se tendrá presente en el transcurso de la ejecución material la siguiente normativa legal, siendo obligado su cumplimiento por las partes implicadas.

Distinguiremos dos grupos:

- Normativa general.

- Normativa especial de Seguridad y Salud Laboral.

1.2. *NORMATIVA GENERAL*

Ley del Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

VI Convenio Colectivo General del sector de la Construcción 2017. BOE 26 de septiembre de 2017.

1.2.1. Normativa especial de Seguridad y Salud Laboral

Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

Orden ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10/11/95).

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31/01/97).

Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE núm. 97 de 23 de abril

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores (BOE 23/04/97).

Orden de 22 de abril de 1997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las materias de Accidente de Trabajo y Enfermedades Provisionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (BOE 24/04/97).

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE 24/07/97).

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12/06/97).

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE 7/08/97).

Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 de 13 de diciembre.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instalaciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

1.3. *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

1.3.1. De los equipos de protección individual (EPI'S)

1.3.1.1. Generalidades

Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los E.P.I. que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de los demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerará conformes a las exigencias esenciales mencionados los E.P.I. que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los E.P.I. regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los E.P.I. homologados con anterioridad, según las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17-5-74) (BOE 29-5-74).

1.3.1.2. Exigencias esenciales de sanidad, seguridad y reglamentación

Sanidad

Los E.P.I. deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de usa previsibles a que están destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del E.P.I., se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los E.P.I. y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un E.P.I. que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los E.P.I. ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los E.P.I. posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los E.P.I. se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los E.P.I. serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Seguridad

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier E.P.I., habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los E.P.I., ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los E.P.I.
- Accesorios que se puedan utilizar en los E.P.I. y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los E.P.I. o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.I.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.S.L.

Reglamentación

Elementos de protección personal

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo reglamentado en:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La Jefatura de la obra, con el auxilio del Vigilante de Seguridad, dispondrá, en cada uno de los trabajos en obra, la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra que comunique desconocer el uso de algún elemento de protección, será instruido sobre su utilización. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo de la Jefatura de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o, en su defecto, las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

Casco de Seguridad no metálico

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

Las exigencias específicas para prevenir los riesgos, son las comprendidas en el R.D. 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

El equipos debe estar certificado y poseer “marca CE” (según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre). Así mismo le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los EPIs del pie para ajustarse al citado Real Decreto.

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas de protección referentes a los pies, son las contenidas en el R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre, punto 3 del Anexo II.

Protector auditivo

El equipo debe estar certificado y poseer sello de calidad (según R.D. 1407).

Deberá llevar el índice de comodidad. Las normas EN-352-1 y EN-352-2., establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los protectores para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992.

La atenuación acústica que proporcione debe ser suficiente para el puesto de trabajo que se trate. (No deben de superar los valores límite de exposición diaria prescritos en el R.D. 1316/1989).

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adoptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla, medida de perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Cinturones de seguridad

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre).

Las Normas EN-341, EN-353-1, EN-353-2, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

Gafas de seguridad

El equipo elegido deberá:

Estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/1992 y Normas Armonizadas.

Ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o de higiene a los usuarios.

Venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc., reglamentada en la Directiva de certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.

Las normas EN-167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171, establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

Mascarilla antipolvo

Adjuntará el fabricante:

Manual de Instrucciones, según R.D. 1407/1992 (debe especificarse el factor de protección del equipo).

Garantía de cumplir con el R.D. 1407/1992 y Normas Armonizadas (Declaración de conformidad, Marca CE, Certificado del fabricante o Garantía de Calidad de fabricación).

Botas Impermeables al agua y a la humedad

El equipo debe estar certificado y poseer “marca CE” (según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre).

Equipo para soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes para soldador.

El resto de los elementos del equipo de soldador, de los que no hay norma de homologación serán de calidad y características adecuadas al trabajo de soldadura.

Guantes aislantes de Electricidad

Los guantes aislantes de electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuaciones sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V., o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 3.000 V.

1.3.2. De los medios de protección colectivos

Generalidades

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Mantenimiento

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Protección de huecos

Cubrición de huecos horizontales

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera o metal, o bien mediante mallazo electrosoldado, o cualquier otro elemento que lo cubra.

Estos huecos, se refieren a los que se realizan en obra para el paso de servicios y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los materiales a utilizar deberán tener la resistencia adecuada y sujetos de tal manera que no se puedan deslizar.

Barandillas

La protección del riesgo de caída al vacío por los huecos y aberturas o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, o por cualquier otro elemento que los cubra.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra.

Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandillas será como mínimo de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura. El hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/ por metro lineal.

Anclajes para cinturones de seguridad

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse.

Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

Señalización y ordenación de tráfico

La señalización será visible y sencilla, que con fácil interpretación, advierta de los riesgos existentes. Se emplearán colores, avisos, señales, balizamientos, etc., para facilitar la atención visual.

Se considerará una zona de 5 cm alrededor de la máquina como zona de peligrosidad. Cuando trabajan varias máquinas en el mismo tajo, la distancia mínima entre ellas será de 30 m.

Las rampas de acceso serán estables y con el talud adecuado, el borde de rampa estará reforzado con un retablo que sirve de tope a los camiones en la circulación. Las rampas estarán señalizadas con Stop, limitación de velocidad, pendiente, etc.

Extintores

Serán de polvo polivalente, anhídrido carbónico y de agua a presión pulverizada, revisándose periódicamente, como máximo cada 6 meses.

Extintores portátiles

Su justificación se encuentra en el art. 82 de la O.G.S.H.T.

Se utilizarán extintores polivalentes de 6 Kg. de peso.

Se revisarán según indique su "ficha de control de mantenimiento"

Puesta a tierra

La puesta a tierra estará de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T 039 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

Andamios tubulares

El uso de los andamios tubulares como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Encofrados continuos

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarlos desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de forjados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

Valla de cierre

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela para protección de todo el recinto de la obra y entre otras reunirá las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies metálicos y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.
- Dispondrá de señalización de "Prohibido el paso a personas ajenas" y "Prohibido aparcar por las entradas".

Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Estarán pintadas de color amarillo, o bien de otro, cuyo efecto sea llamativo.

Topes de retroceso

Su justificación se encuentra en el art. 277 de la citada O.L.C.

Se podrán utilizar un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Estribos, cables, cadenas y ganchos

Se atenderá a lo establecido en la O.G.S.H.T. en sus art. 111, 112, 113, 114 y 115.

Señales de tráfico

Su justificación se encuentra en la Norma de Carreteras 8.3.- IC "Señalización de obras", y en O.M. de M.O.P.U. 31/Ago/87.

Señales de seguridad

Estarán de acuerdo con la normativa vigente (R.D. 1403/86).

Se dispondrán sobre soporte o adosadas a valla, muro, pilar, máquina, etc.

Escaleras de mano

Se utilizarán escaleras de mano tanto de madera como de metal. Asimismo se utilizarán escaleras tipo tijera.

Para su uso se atenderá a lo establecido en la O.G.S.H.T. en su art. 19.

Pórtico limitador de gálibo

Se utilizarán bien para paso bajo líneas eléctricas, o para paso bajo estructuras, cimbras, etc.

Estarán formados por dos pies derechos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes superiores de los pies derechos estarán unidas por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza (o cuerda, o cadena con algún dispositivo capaz de hacerla sonar), de longitud tal que cruce toda la superficie de paso.

Pies derechos y dintel estarán pintados de manera llamativa.

La altura del dintel estará en función del elemento a señalizar:

- Cimbras, estructuras, etc.; 1 m. por debajo del elemento.
- Líneas eléctricas; se establece en función de la tensión:

Tensión (KV)	Distancia (M)
Menor de 1.5	1
De 1.5 a 5	3
Más de 5	5

La distancia, en horizontal del dintel, del elemento a señalar se establece en función de la velocidad máxima previsible de los vehículos. Balizándose esa longitud para evitar para evitar accesos incontrolados bajo el elemento de riesgo.

Velocidad permisible (Km./h)	Distancia horizontal (m)
40	20
70	50
100	100

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes al mismo

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora, teniendo en cuenta su fijación a elementos de la estructura no demolidos en la fase de trabajo.

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Malla tupida

Tendrá la resistencia y fijación suficiente para resistir el esfuerzo del viento, impidiendo así mismo la proyección de polvo y materiales.

Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

1.3.3. De las instalaciones provisionales de obra

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación:

- Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.
- Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen.
- Los locales en los que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles.
- Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:
  - Tres metros de altura de suelo a techo.
  - Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que lo ocupe.
  - Diez metros cúbicos por cada trabajador.
- En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente.
- Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por maquinaria, aparatos, instalaciones y materiales.
- El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%. Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.
- Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los

pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios.

- La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.
- Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible.
- Todo lugar por donde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.
- Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

Instalaciones para suministros provisionales de obras

Generalidades

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo e indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

Instalaciones eléctricas

Personal Instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará, constituida por una tarima de material aislante elevada del terreno al menos 25 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de la obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento en la instalación.

Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros, el principal y los secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal, o de origen de la instalación, se dispondrán de interruptores diferenciales: uno para el alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

* Para la instalación de alumbrado: 30 m.A.

* Para la instalación de fuerza: 300 m.A.

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

* Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.

* Contra la penetración de líquidos: I.P.5.

* Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufes para las tomas de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los

laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufes en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su Instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

* El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.

* El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.

* La longitud mínima en ambos casos será de 2 m.

En el caso de placas:

* El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.

* El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

* En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m².

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m, como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopios de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirán que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán del tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en la obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Así mismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanezcan con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existan partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptará medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente, para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

Instalación de agua potable

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicarán claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la posibilidad, se solicitará los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Así mismo, se colocarán en lugares en los que haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar

Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud Laboral deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa, de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Plan de S.S.L. requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, en los Artículos 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Así mismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso al que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Así mismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones de usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

2. PRESCRIPCIONES Y OBLIGACIONES EMPRESARIALES

2.1. *ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA*

En consonancia con las medidas de control y vigilancia prevista en la Memoria, se deberá recoger las prescripciones a considerar en relación la organización preventiva de la obra. La definición de su contenido tendrá que tener en cuenta necesariamente los criterios establecidos en el art. 16 de la ley 31/1995, (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la ley 54/2003 de 12 de diciembre).

2.2. *ORGANIZACIÓN Y VIGILANCIA PREVIA*

2.2.1. Organización funcional

Servicios de Prevención

El contratista en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos. El conjunto de medios humanos y materiales constituidos de dicho servicio será organizado por el contratista directamente o mediante concierto.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y a la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberá ser suficiente y adecuado a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

Los representantes de los trabajadores

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El contratista deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

Comité de S.S.L.

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud caso de que la obra cuente con más de 50 trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el contratista o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

2.2.2. Ordenación de la acción preventiva

Criterios de selección de las medidas preventivas

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el Contratista, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y producción con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones del trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudiera implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del contratista, quién deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El contratista, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, planificará la acción preventiva.

El contratista deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

Coordinación de actividades empresariales

El contratista principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

El contratista deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con la que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulan en el Contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

2.2.3. Normas generales de seguimiento y control

Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quién detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de los trabajos o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia si procede, la revisión del Plan aprobado, al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados.

Así mismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajos o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ella, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en términos reseñados anteriormente.

Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos, sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por acto de accidente.

Asimismo el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestrabilidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y requiriese al contratista para la

adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el contratista vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

Paralización de los trabajos

Cuando el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral observase la existencia de riesgo especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurarlos el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos o mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se adviertan peligro inminente de accidente o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

Registro y comunicación de datos e incidencias

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud Laboral, por la Dirección Facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas representantes, por Técnicos de los centros Provinciales de Seguridad y Salud Laboral y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el contratista principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin prejuicio de su consignación en el libro de incidencias, el contratista deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehacientemente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud Laboral, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la S.S.L. que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de S.S.L.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del contratista, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de S.S.L.

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral cuantos medios sean precisos para que pueda llevarse a cabo su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar con visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

2.2.4. Reuniones de seguimiento y control interno

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad y salud laboral de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de previsión de riesgos de la empresa, el análisis y la evaluación continuidad de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud laboral de la obra.

En las reuniones del Comité de S.S.L., participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de la que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral. Este requisito será imprescindible para que, por otra parte del mismo profesional pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del Presupuesto. El contratista o su representante vienen obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, así mismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el contratista principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

2.3. *FORMACIÓN E INFORMACIÓN*

2.3.1. Acciones formativas

Normas generales

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan los cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Contenido de las acciones de formación

En las empresas sujetas al presente contrato deberán como mínimo atender los requisitos formativos establecidos en el **Convenio Colectivo de la Construcción** vigente.

a) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:
   - Plan de Seguridad y Salud Laboral en la obra.
   - Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
   - Normativa sobre Seguridad y Salud Laboral.
   - Factores técnicos y humanos.
   - Elección adecuada de los métodos de trabajo para atenuar el trabajo monótono y repetitivo.
   - Protecciones colectivas e individuales.
   - Salud laboral.
   - Socorrismo y primeros auxilios.
   - Organización de la Seguridad y Salud Laboral.
   - Responsabilidades.
   - Obligaciones y derechos de los trabajadores.

b) A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:
   - Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención en el Plan de S.S.L.
   - Causas y consecuencias de los accidentes.
   - Normas de Seguridad y Salud Laboral (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
   - Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
   - Socorrismo y primeros auxilios.
   - Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
   - Salud Laboral.
   - Obligaciones y derechos.

c) A nivel de representantes de los trabajadores en materia de S.S.L., el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:
   - Investigación de los accidentes.

- Estadística de la siniestrabilidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud Laboral.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

Organización de la acción formativa

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad y salud laboral sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud Laboral que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Instrucciones generales y específicas

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones en los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a medidas preventivas que deban observarse, así como del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratadas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores. Que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a las obras que vayan a visitarlas serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

2.3.2. Información y divulgación

El contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban ser adoptadas por el contratista, en su caso, especialmente aquellas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgos graves e inminentes.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo, esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiese podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiera adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Así mismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el contratista o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del contratista y los trabajadores.
- Funciones y facultades de los servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.
- Servicios médicos y asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de seguridad y salud laboral de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.

- Datos sobre seguimiento de la siniestrabilidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se suministrará por escrito a los trabajadores o en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El contratista deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de S.S.L. aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra.

En la oficina de la obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El contratista o sus representantes deberán proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El contratista deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, así mismo, los que le sean proporcionados por organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El contratista deberá publicar mediante cartel anunciador, en lugar visible y accesible a los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud laboral de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

2.3.3. Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios

En el caso de actividades simultáneas o cuando puedan agravarse las situaciones de riesgo como consecuencia de tal concurrencia, se deberán establecer obligaciones concretas de cooperación, información mutua y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes (incluyendo los trabajadores autónomos).

En el Plan de Seguridad y Salud de la obra el contratista deberá desarrollar, establecerá los procedimientos y asumirá, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Incluirá y asumirá en el Plan y garantizará su cumplimiento, las obligaciones que tiene de controlar y vigilar que las empresas concurrentes y subcontratistas en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos. Así mismo, se deberán determinar las pautas a seguir por el empresario contratista principal de cara al control del acceso y actuación de las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos.
- En la misma línea, se deberán prever medidas específicas de coordinación e información mutua en relación con la posible interacción con entidades o agentes ajenos a la obra que, en un momento dado, puedan interferir con los trabajos proyectados.

2.3.4. Deber de vigilancia preventiva del contratista principal y organización preventiva de la obra

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá establecer los procedimientos para el cumplimiento de la obligación que ostenta de vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, se considera oportuno reflejar las siguientes prescripciones preventivas:

- El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.
- El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.
- Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se hayan establecido los métodos de coordinación oportuna que garanticen el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

3. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA S.S.

3.1. *PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD*

El empresario aplicará las medidas que integren el deber general de prevención con arreglo a los principios generales de:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo.
- Planificar la prevención.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar instrucciones a los trabajadores.

El contratista principal en el desarrollo del Plan de Seguridad y Salud establecerá una serie de requisitos y exigencias de contenidos mínimos al citado documento.

Dichos requisitos, estarán adaptados a la naturaleza y particularidades del proyecto, deberá incluir como mínimo:

1. El Plan de Seguridad y Salud de la obra, como documento que ordena la acción preventiva de la empresa en el centro de trabajo de la obra, deberá definir todas las actuaciones, procedimientos y protocolos preventivos a aplicar y desarrollar por el empresario contratista principal en la ejecución de la obra así como las exigencias a transmitir en esta materia a los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos.
2. A estos efectos, el citado documento deberá cumplir con los requisitos que la normativa confiere a toda planificación preventiva de la empresa (art. 16 Ley de Prevención, modificado por la Ley 54/2003).
    - El Plan incluirá la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para la realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa.
    - El empresario realizará una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, de su resultado se evaluará la necesidad de controles periódicos de las condiciones de trabajo.
    - El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.
3. El Plan de Seguridad y Salud, así como cualquiera de sus anexos (o modificaciones), vendrá firmado no sólo por el autor de los mismos (que al tratarse de la planificación preventiva de la empresa, deberá contar con la formación habilitante para desarrollar las funciones de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales), sino que también deberá ser asumido formalmente por parte del empresario o su representante en la obra (por ejemplo, el Delegado del Contratista o su jefe de obra).
4. El Plan de Seguridad y Salud deberá definir, acorde con los métodos de trabajo que realmente se vayan a utilizar en la obra y a las condiciones existentes en la misma, la evaluación de todos los riesgos existentes y de las medidas preventivas a aplicar para controlarlos o, en su caso, eliminarlos.
5. El empresario contratista estará obligado a actualizar de manera permanente dicha planificación adecuándola a las actividades, equipos, condiciones y métodos de trabajo existentes en la obra de forma que no se podrá comenzar actividad alguna que no esté completamente analizada o no se adapte a lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud o en un anexo o modificación al mismo.
6. Tanto el Plan de Seguridad y Salud inicial como sus posteriores modificaciones o anexos deberán ser aprobadas en los términos previstos en la normativa vigente antes de comenzar la obra o, en su caso, las actividades analizadas en los mismos. A dichos efectos, el empresario contratista principal deberá entregarlos al coordinador de seguridad y salud con una antelación suficiente sobre el comienzo de las actividades a fin de posibilitar su análisis previo y, en su caso, la emisión del correspondiente informe favorable.
7. El Plan de Seguridad y Salud deberá prever de manera expresa los sistemas y medidas a adoptar por parte del empresario contratista para limitar el acceso a la obra a las personas autorizadas y controlar las posibles afecciones a los trabajos de la obra originadas por servicios y agentes externos.
8. El empresario contratista principal deberá concretar en el Plan de Seguridad, los procedimientos y actuaciones que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva, planificación de la prevención, coordinación de actividades empresariales y control de la subcontratación, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos, dotación de instalaciones de higiene y bienestar y servicios sanitarios, vigilancia de la salud..).
9. Además, el empresario deberá definir la estructura organizativa y los responsables de cumplir y hacer cumplir las medidas y procedimientos previstos. A este respecto se deberá concretar el organigrama preventivo en la obra detallando la identidad de sus integrantes, sus funciones y aspectos a considerar en relación con su actuación en la misma. Tan pronto como se determinen dichos responsables, y siempre antes del comienzo de las actividades que exigen su presencia, se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud los nombramientos de los responsables de prevención de la empresa y recursos preventivos detallando la organización de los mismos y las actividades concretas encomendadas a los mismos.
10. El empresario contratista principal deberá identificar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia definiendo, además, los procedimientos y medidas a poner

en marcha en dichos casos así como los responsables de hacerlo y/o los métodos de colaboración previstos con organismos externos.

3.2. *CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN*

En cumplimiento de la Ley 32/2006 de 18 de Octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su desarrollo reglamentario RD 1109/2007 de 24 de Agosto, establecen el régimen jurídico de la subcontratación, definiendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podría generar situaciones de inseguridad laboral. Estas obligaciones se dirigen a:

- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poder llevarlas a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia de las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo).
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo la documentación), y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.

En cumplimiento de dichas obligaciones el Plan de Seguridad y Salud a redactar por el contratista deberá desarrollar los procedimientos a implantar para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro y documentación de los subcontratistas que se incorporen a la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

3.3. *VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES*

En cumplimiento del Art 22 de la Ley de prevención el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

El contratista principal integrará y particularizará en el Plan de Seguridad y Salud y asumirá el compromiso de su cumplimiento, la obligación que tiene de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas, a la vez que deberá asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

3.4. *OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS*

El personal subcontratado deberá cumplir los mismos requisitos que los exigidos al contratista principal en todo lo relacionado con la gestión de la prevención (formación, información y vigilancia de las actividades a su cargo, dirección de los trabajos mismos, designación de responsables de seguridad, colaboración...).

4. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

4.1. *REGLAMENTACIÓN A APLICAR*

Se desarrollarán los principios referidos en el RD 1215/1997 y sus modificaciones posteriores mediante el RD 2177/ 2004 y la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

4.2. *DE LAS MÁQUINAS*

4.2.1. Condiciones previas de sección y utilización

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas de trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para los cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

4.2.2. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tenga incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señal adecuada.

4.2.3. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones o emisiones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

4.2.4. Información e instrucciones

El contratista está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos se sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para que el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

4.2.5. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos porta-cuerpos, barra de paso, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puesto a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimientos pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contactos mecánicos que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

Deberán ser construcción sólida.

No deberán ocasionar riesgos adicionales.

No deberán ser fáciles de retirar o inutilizar.

Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

No deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario.

Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Así mismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

4.2.6. Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Por cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzos.

4.3. *DE LOS MEDIOS AUXILIARES (CIMBRAS Y ANDAMIOS)*

Proyectar y construir la cimbra de acuerdo con el tipo de encofrado que tiene que sostener.

Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.

Comprobar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra.

Los husos cumplirán la normativa europea UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811.

Comprobar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, habrá que solicitar la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si no es posible, mantener unas distancias mínimas de seguridad: 3 m para tensiones de hasta 66.000 V y 5 m para tensiones superiores.

Los montadores deben seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.

Situar los anclajes de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, si este existe.

Suspender los trabajos en condiciones de viento fuerte o muy fuerte

Los diferentes componentes de la cimbra han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia

Montar la cimbra con todos sus componentes, en especial los de seguridad.

Construir las cimbras con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.

Debe existir un encargado que controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.

Subir los componentes de la cimbra sujetados con cuerdas con gancho cerrado.

El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos.

En Madrid, Octubre de 2023

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Cariñena Toro

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado 6.277

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
	PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE						
1	**SEGURIDAD Y SALUD**						
1.1	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
1.1.1	UD CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. (SS01005)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.1						**15,000**
1.1.2	UD PAR GUANTES DE PROTECCION DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HUMEDOS, ALBAÑILERIA POCERIA, HORMIGONADO, Y USO GENERAL. (SS01010)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.2						**15,000**
1.1.3	UD PAR GUANTES NEOPRENO GOMA DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASAS. (SS01015)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.3						**2,000**
1.1.4	UD PAR DE GUANTES ANTICORTE DE LONETA-CUERO. (SS01020)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.4						**15,000**
1.1.5	UD PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA BAJA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO. (SS01025)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.5						**2,000**
1.1.6	UD PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO. (SS01035)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.6						**2,000**
1.1.7	UD MONO DE TRABAJO (TERGAL). (SS01055)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.7						**15,000**
1.1.8	UD TRAJE IMPERMEABLE COMPLETO PARA AGUA AMARILLO. (SS01070)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.8						**15,000**
1.1.9	UD CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS COMPUESTO DE CINTURON Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, HOMOLOGADO. (SS01075)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.9						**15,000**
1.1.10	UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADAS EN SERRAJE AFELPADO CON PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION. (SS01080)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.10						**15,000**
1.1.11	UD PAR BOTAS DE GOMA REFORZADAS FORRADAS CON LONA DE ALGODON, PISO ANTIDESLIZANTE,PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADAS, PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON ETC... (SS01085)						
		15				15,000	
	Total partida 1.1.11						**15,000**
1.1.12	UD PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE B.T., HOMOLOGADAS. (SS01090)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.12						**2,000**
1.1.13	UD GAFAS ANTICHOQUE Y ANTIPOLVO CON MONTURA DE VINILO Y PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, HOMOLOGADAS. (SS01100)						
		6				6,000	
	Total partida 1.1.13						**6,000**
1.1.14	UD OREJERAS AMORTIGUADORAS DEL RUIDO FABRICADAS CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES ADAPTABLES O NO AL CASCO, HOMOLOGADAS. (SS01125)						
		10				10,000	
	Total partida 1.1.14						**10,000**
1.1.15	UD CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCION, AJUSTABLE, (CLASE A), DE POLIESTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METALICOS Y MOSQUETON DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO. (SS01130)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.15						**2,000**
1.1.16	UD CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO. (SS01135)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.16						**2,000**
1.1.17	UD CINTURON DE SEGURIDAD TIPO ARNES PARACAIDAS CON UN PUNTO DE ANCLAJE DORSAL (ESLINGA ANTICAIDAS DESLIZANTE), INCLUSO ALTPUCHUT DIAM. 16 Y CUERDA DE NYLON DE DIAM. 16 CON UNA LONGITUD DE 10 M. (SS01140)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.17						**2,000**
1.1.18	UD SUMUNISTRO E INSTALACION DE LAMPARA PORTATIL DE MANO CON MANGO AISLANTE Y MALLA PROTECTORA. (SS01145)						
		2				2,000	
	Total partida 1.1.18						**2,000**
1.1.19	UD PAR TAPONES ANTIRUIDO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS. (SS01150)						
		120				120,000	
	Total partida 1.1.19						**120,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.1.20	UD MARCARILLA DE CELULOSA ANTI-POLVO. (SS01175)						
		120				120,000	
	Total partida 1.1.20						**120,000**
1.2	**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
1.2.1	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA (SS03010)						
		10				10,000	
	Total partida 1.2.1						**10,000**
1.2.2	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL ALTO, TIPO TB-1, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03015)						
		6				6,000	
	Total partida 1.2.2						**6,000**
1.2.3	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ADVERTENCIA O INFORMACION PROVISIONAL DE 1.50x0.45 M2., SOBRE SOPORTES CON BASE EN "T", SEGUN MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03025)						
		6				6,000	
	Total partida 1.2.3						**6,000**
1.2.4	UD PALETA REGULACION TRAFICO, HOMOLOGADA. (SS03030)						
		2				2,000	
	Total partida 1.2.4						**2,000**
1.2.5	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUZ AMBAR INTERMITENTE, CON CELULA FOTOELECTRICA, TIPO TL-2, INCLUSO TORNILLERIA Y PILAS, CON P.P. DE TRASLADO DE LA LUZ EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03035)						
		10				10,000	
	Total partida 1.2.5						**10,000**
1.2.6	ML CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR, PLASTICO. (SS03040)						
		1	500,000			500,000	
	Total partida 1.2.6						**500,000**
1.2.7	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 60 CM. SEGUN EL MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03045)						
		10				10,000	
	Total partida 1.2.7						**10,000**
1.2.8	UD TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS. (SS03050)						
		1				1,000	
	Total partida 1.2.8						**1,000**
1.2.9	ML MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO. (SS03055)						
		1	600,000			600,000	
	Total partida 1.2.9						**600,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.2.10	UD VALLA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS Y CONTENCION DE PEATONES FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50x1.10 M2., INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS. (SS03060)						
		20				20,000	
	Total partida 1.2.10						**20,000**
1.2.11	UD PASARELA DE 1,20 M. DE ANCHO PARA EL PASO DE PERSONAS POR ENCIMA DE ZANJAS, DE MADERA, CON PASAMANOS, PLINTO Y TABLA INTERMEDIA. (SS03070)						
		5				5,000	
	Total partida 1.2.11						**5,000**
1.2.12	M2 PALASTRO PARA CRUCES DE ZANJA CONSISTENTE EN UNA PLANCHA DE ACERO DE 3 CM. DE ESPESOR PARA USO DE VEHICULOS. (SS03075)						
		20				20,000	
	Total partida 1.2.12						**20,000**
1.2.13	UD TAPA PROTECTOR DE POZOS REALIZADA EN MADERA. (SS03080)						
		20				20,000	
	Total partida 1.2.13						**20,000**
1.2.14	UD EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS. (SS03105)						
		2				2,000	
	Total partida 1.2.14						**2,000**
1.2.15	UD HORA DE CAMION CISTERNA REGADOR INCLUSO CONDUCTOR. (SS03110)						
		10				10,000	
	Total partida 1.2.15						**10,000**
1.2.16	M2 FORMACION DE RECINTO IMPERMEABILIZADO PARA PARQUE DE MAQUINARIA Y ALMACEN DE PRODUCTOS PELIGROSOS O POTENCIALMENTE CONTAMINANTES, INCLUSO: CERRAMIENTO PERIMETRAL CON MALLA METALICA DE SIMPLE TORSION DE 2M. DE ALTURA PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAS Y PORTON PARA VEHICULOS, ARQUETON IMPERMEABILIZADO PARA RECOGIDA DE PRODUCTOS LIXIVIADOS DE ILUMINACION DE ILUMINACION DEL RECINTO, INCLUSO P.P. DE SEÑALIZACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO CONTROLADO DE MATERIALES PELIGROSOS, PRUEBAS DE ECOTOXICIDAD Y FORMACION DE "SANDWICH" SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE TERMINADO CON APROBACION DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. (SS03145)						
		20				20,000	
	Total partida 1.2.16						**20,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.3	**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**						
1.3.1	mes Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. (S01B010)						
		6				6,000	
	Total partida 1.3.1						**6,000**
1.3.2	MES ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE VESTUARIOS (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05010)						
		6				6,000	
	Total partida 1.3.2						**6,000**
1.3.3	MES ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES COMEDOR (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES, FREGADERO Y CALIENTA-PLATOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05020)						
		6				6,000	
	Total partida 1.3.3						**6,000**
1.3.4	UD MESA DE COMEDOR CON TABLERO DE MELAMINA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA. (SS05025)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.4						**1,000**
1.3.5	UD BANCOS DE MADERA, PARA VESTUARIO O COMEDOR DE 3.50x0.40 M2 CON CAPACIDAD MAXIMA PARA 5 PERSONAS. (SS05030)						
		2				2,000	
	Total partida 1.3.5						**2,000**
1.3.6	UD TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA. (SS05035)						
		12				12,000	
	Total partida 1.3.6						**12,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.3.7	UD RADIADOR INFRARROJOS PARA CALEFACCION EN VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS DE 2000 W. DE POTENCIA, INSTALADO. (SS05050)						
		2				2,000	
	Total partida 1.3.7						**2,000**
1.3.8	UD ESPEJO PARA ASEOS Y VESTUARIOS. (SS05055)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.8						**1,000**
1.3.9	UD RECIPIENTE PARA BASURAS, DE 100 L. DE CAPACIDAD. (SS05060)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.9						**1,000**
1.3.10	UD ACOMETIDA ELECTRICA DESDE CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION, PARA OFICINAS, ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05065)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.10						**1,000**
1.3.11	UD ACOMETIDA DE AGUA DESDE ARQUETA DE DISTRIBUCION, PARA ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05070)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.11						**1,000**
1.3.12	UD ACOMETIDA A LA RED DE SANEAMIENTO. (SS05075)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.12						**1,000**
1.3.13	H PERSONAL PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS, ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS. (SS05080)						
		12				12,000	
	Total partida 1.3.13						**12,000**
1.3.14	UD CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS, COLOCADO. (SS05090)						
		1				1,000	
	Total partida 1.3.14						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.4	**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**						
1.4.1	H HORA DE JEFE DE SEGURIDAD. (SS07005)						
		20				20,000	
	Total partida 1.4.1						**20,000**
1.4.2	H VIGILANTE DE SEGURIDAD. (SS07010)						
		20				20,000	
	Total partida 1.4.2						**20,000**
1.4.3	H BRIGADA DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES. (SS07015)						
		20				20,000	
	Total partida 1.4.3						**20,000**
1.4.4	H FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO REALIZADA EN ENTIDAD ESPECIALIZADA DE RECONOCIDO PRESTIGIO. (SS07020)						
		20				20,000	
	Total partida 1.4.4						**20,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES			Subtotales	TOTALES
			DIMENSIONES				
			Longitud	Latitud	Altura		
1.5	**MEDICINA PREVENTIVA**						
1.5.1	UD BOTIQUIN DE OBRA INSTALADO, HOMOLOGADO. (SS09005)						
		1				1,000	
	Total partida 1.5.1						**1,000**
1.5.2	UD MATERIAL SANITARIO PARA EQUIPAMIENTO Y REPOSICION DE BOTIQUINES. (SS09010)						
		1				1,000	
	Total partida 1.5.2						**1,000**
1.5.3	UD RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO. (SS09015)						
		15				15,000	
	Total partida 1.5.3						**15,000**

CUADRO DE PRECIOS Nº1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

NºOrd.	Código	Descripción	Importe
		PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE	
1		**SEGURIDAD Y SALUD**	
1.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	
1.1.1	**SS01005**	UD Casco de seguridad homologado.	
		DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	**2,52**
1.1.2	**SS01010**	UD Par guantes de proteccion de goma fina reforzados para trabajos con materiales humedos, albañileria poceria, hormigonado, y uso general.	
		UN EURO CON OCHO CENTIMOS	**1,08**
1.1.3	**SS01015**	UD Par guantes neopreno goma de proteccion contra aceites y grasas.	
		DOS EUROS CON DOS CENTIMOS	**2,02**
1.1.4	**SS01020**	UD Par de guantes anticorte de loneta-cuero.	
		UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS	**1,98**
1.1.5	**SS01025**	UD Par guantes de proteccion electrica para baja tension fabricados con material aislante dielectrico.	
		DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**17,96**
1.1.6	**SS01035**	UD Protector de manos para puntero.	
		SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS	**6,85**
1.1.7	**SS01055**	UD Mono de trabajo (tergal).	
		DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	**18,75**
1.1.8	**SS01070**	UD Traje impermeable completo para agua amarillo.	
		OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	**8,65**
1.1.9	**SS01075**	UD Chaleco reflectante para obras compuesto de cinturon y tirantes de tela reflectante, homologado.	
		VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	**20,55**
1.1.10	**SS01080**	UD Par de botas de seguridad contra riesgos mecanicos, fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialergica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasion.	
		VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS	**28,84**
1.1.11	**SS01085**	UD Par botas de goma reforzadas forradas con lona de algodon, piso antideslizante,plantilla y puntera metalica, tobillera y espinillera reforzadas, para trabajos en agua, barro, hormigon etc...	
		TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	**32,46**
1.1.12	**SS01090**	UD Par botas fabricadas con material dielectrico para proteccion electrica de b.t., homologadas.	
		SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS	**61,31**
1.1.13	**SS01100**	UD Gafas antichoque y antipolvo con montura de vinilo y pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y camara de aire entre las dos pantallas, homologadas.	
		OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	**8,65**
1.1.14	**SS01125**	UD Orejeras amortiguadoras del ruido fabricadas con casquetes ajustables de almohadillas recambiables adaptables o no al casco, homologadas.	
		OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	**8,65**
1.1.15	**SS01130**	UD Cinturon de seguridad de sujeccion, ajustable, (clase a), de poliester y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metalicos y mosqueton de acero con virola roscada, homologado.	
		NOVENTA Y SIETE Euros	**97,00**
1.1.16	**SS01135**	UD Cinturon de seguridad antivibratorio.	
		SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CENTIMOS	**75,08**
1.1.17	**SS01140**	UD Cinturon de seguridad tipo arnes paracaidas con un punto de anclaje dorsal (eslinga anticaidas deslizante), incluso altpuchut diam. 16 y cuerda de nylon de diam. 16 con una longitud de 10 m.	
		NOVENTA Y SIETE Euros	**97,00**
1.1.18	**SS01145**	UD Sumunistro e instalacion de lampara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.	
		OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS	**8,98**
1.1.19	**SS01150**	UD Par tapones antiruido de polivinilo, homologados.	
		CERO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS	**0,72**
1.1.20	**SS01175**	UD Marcarilla de celulosa antipolvo.	
		CERO EUROS CON CATORCE CENTIMOS	**0,14**

NºOrd.	Código	Descripción	Importe
1.2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
1.2.1	**SS03010**	UD Suministro y colocacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, incluso poste de sustentacion, anclaje y tornilleria	
		OCHENTA Y TRES EUROS CON SEIS CENTIMOS	**83,06**
1.2.2	**SS03015**	UD Suministro y colocacion de panel de orientacion direccional alto, tipo tb-1, incluso postes de sustentacion, anclaje y tornilleria con p.p. De traslado del panel en el transcurso de las obras.	
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS	**134,95**
1.2.3	**SS03025**	UD Suministro y colocacion de panel de advertencia o informacion provisional de 1.50x0.45 m2., sobre soportes con base en "t", segun ministerio de fomento.	
		CIEN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	**100,52**
1.2.4	**SS03030**	UD Paleta regulacion trafico, homologada.	
		TRECE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS	**13,57**
1.2.5	**SS03035**	UD Suministro y colocacion de luz ambar intermitente, con celula fotoelectrica, tipo tl-2, incluso tornilleria y pilas, con p.p. De traslado de la luz en el transcurso de las obras.	
		TREINTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS	**30,94**
1.2.6	**SS03040**	ML Cinta de balizamiento bicolor, plastico.	
		CERO EUROS CON CUATRO CENTIMOS	**0,04**
1.2.7	**SS03045**	UD Suministro y colocacion de cono de balizamiento de 60 cm. Segun el ministerio de fomento.	
		SIETE EUROS CON CINCO CENTIMOS	**7,05**
1.2.8	**SS03050**	UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras.	
		CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS	**42,77**
1.2.9	**SS03055**	ML Malla de plastico color butano.	
		CERO EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS	**0,36**
1.2.10	**SS03060**	UD Valla para acotamiento de espacios y contencion de peatones formada por elementos autonomos normalizados de 2.50x1.10 m2., incluso montaje y desmontaje de los mismos.	
		VEINTITRES EUROS CON OCHENTA CENTIMOS	**23,80**
1.2.11	**SS03070**	UD Pasarela de 1,20 m. De ancho para el paso de personas por encima de zanjas, de madera, con pasamanos, plinto y tabla intermedia.	
		CINCUENTA Y UN EUROS CON SIETE CENTIMOS	**51,07**
1.2.12	**SS03075**	M2 Palastro para cruces de zanja consistente en una plancha de acero de 3 cm. De espesor para uso de vehiculos.	
		DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS	**10,89**
1.2.13	**SS03080**	UD Tapa protector de pozos realizada en madera.	
		SIETE EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS	**7,16**
1.2.14	**SS03105**	UD Extintor manual afpg, de polvo seco polivalente a, b, c, e, de 6 kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. De pequeño material, recargas y desmontaje, homologados.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	**46,87**
1.2.15	**SS03110**	UD Hora de camion cisterna regador incluso conductor.	
		VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**25,96**
1.2.16	**SS03145**	M2 Formacion de recinto impermeabilizado para parque de maquinaria y almacen de productos peligrosos o potencialmente contaminantes, incluso: cerramiento perimetral con malla metalica de simple torsion de 2m. De altura puerta de acceso para personas y porton para vehiculos, arqueton impermeabilizado para recogida de productos lixiviados de iluminacion de iluminacion del recinto, incluso p.p. De señalizacion, carga y transporte a vertedero controlado de materiales peligrosos, pruebas de ecotoxicidad y formacion de "sandwich" segun pliego de condiciones, totalmente terminado con aprobacion del coordinador de seguridad y salud.	
		DIECINUEVE EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS	**19,16**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
1.3			**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**	
1.3.1	**S01B010**	mes	Mes de alquiler de wc químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según r.d. 486/97 y r.d. 1627/97.	
			CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS	**122,70**
1.3.2	**SS05010**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones de vestuarios (incluyendo distribucion interior, e instalaciones), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**111,79**
1.3.3	**SS05020**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones comedor (incluyendo distribucion interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**111,79**
1.3.4	**SS05025**	UD	Mesa de comedor con tablero de melamina con capacidad para 10 personas, colocada.	
			CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS	**188,23**
1.3.5	**SS05030**	UD	Bancos de madera, para vestuario o comedor de 3.50x0.40 m2 con capacidad maxima para 5 personas.	
			NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	**92,69**
1.3.6	**SS05035**	UD	Taquilla metalica individual con cerradura.	
			TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CENTIMOS	**38,22**
1.3.7	**SS05050**	UD	Radiador infrarrojos para calefaccion en vestuarios, comedores y servicios higienicos de 2000 w. De potencia, instalado.	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CENTIMOS	**54,09**
1.3.8	**SS05055**	UD	Espejo para aseos y vestuarios.	
			TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS	**13,93**
1.3.9	**SS05060**	UD	Recipiente para basuras, de 100 l. De capacidad.	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CENTIMOS	**54,09**
1.3.10	**SS05065**	UD	Acometida electrica desde cuadro general de distribucion, para oficinas, aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CENTIMOS	**239,10**
1.3.11	**SS05070**	UD	Acometida de agua desde arqueta de distribucion, para aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS	**568,58**
1.3.12	**SS05075**	UD	Acometida a la red de saneamiento.	
			DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CENTIMOS	**241,64**
1.3.13	**SS05080**	H	Personal para la limpieza y mantenimiento de oficinas, aseos, comedores y vestuarios.	
			ONCE EUROS CON CATORCE CENTIMOS	**11,14**
1.3.14	**SS05090**	UD	Calienta comidas para 15 servicios, colocado.	
			DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CENTIMOS	**296,80**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
1.4			**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**	
1.4.1	**SS07005**	H	Hora de jefe de seguridad.	
			CATORCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**14,43**
1.4.2	**SS07010**	H	Vigilante de seguridad.	
			TRECE EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS	**13,35**
1.4.3	**SS07015**	H	Brigada de seguridad para señalizacion, mantenimiento y reposicion de protecciones.	
			VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**25,96**
1.4.4	**SS07020**	H	Formacion de seguridad y salud en el trabajo realizada en entidad especializada de reconocido prestigio.	
			DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS	**12,62**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

NºOrd.	Código	Descripción	Importe
1.5		**MEDICINA PREVENTIVA**	
1.5.1	**SS09005**	UD Botiquin de obra instalado, homologado.	
		CIENTO DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	**116,45**
1.5.2	**SS09010**	UD Material sanitario para equipamiento y reposicion de botiquines.	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS	**57,38**
1.5.3	**SS09015**	UD Reconocimiento medico obligatorio.	
		SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	**76,45**

Getafe , Octubre de 2.023

Alfonso Cariñena Toro

Ing. Caminos, Canales y Puertos Col. 6.277

NºOrd.	Código	Descripción	Importe

CUADRO DE PRECIOS Nº2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº Ord.	Código	Descripción	Importe
		PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE	
1		**SEGURIDAD Y SALUD**	
1.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	
1.1.1	**SS01005**	UD Casco de seguridad homologado.	
		Sin descomposición	2,38
		Costes directos	2,38
		Costes indirectos 0,060 x 2,38	0,14
		Precio total	**2,52**
1.1.2	**SS01010**	UD Par guantes de proteccion de goma fina reforzados para trabajos con materiales humedos, albañileria poceria, hormigonado, y uso general.	
		Sin descomposición	1,02
		Costes directos	1,02
		Costes indirectos 0,060 x 1,02	0,06
		Precio total	**1,08**
1.1.3	**SS01015**	UD Par guantes neopreno goma de proteccion contra aceites y grasas.	
		Sin descomposición	1,91
		Costes directos	1,91
		Costes indirectos 0,060 x 1,91	0,11
		Precio total	**2,02**
1.1.4	**SS01020**	UD Par de guantes anticorte de loneta-cuero.	
		Sin descomposición	1,87
		Costes directos	1,87
		Costes indirectos 0,060 x 1,87	0,11
		Precio total	**1,98**
1.1.5	**SS01025**	UD Par guantes de proteccion electrica para baja tension fabricados con material aislante dielectrico.	
		Sin descomposición	16,94
		Costes directos	16,94
		Costes indirectos 0,060 x 16,94	1,02
		Precio total	**17,96**
1.1.6	**SS01035**	UD Protector de manos para puntero.	
		Sin descomposición	6,46
		Costes directos	6,46
		Costes indirectos 0,060 x 6,46	0,39
		Precio total	**6,85**
1.1.7	**SS01055**	UD Mono de trabajo (tergal).	
		Sin descomposición	17,69
		Costes directos	17,69
		Costes indirectos 0,060 x 17,69	1,06
		Precio total	**18,75**
1.1.8	**SS01070**	UD Traje impermeable completo para agua amarillo.	
		Sin descomposición	8,16
		Costes directos	8,16
		Costes indirectos 0,060 x 8,16	0,49
		Precio total	**8,65**
1.1.9	**SS01075**	UD Chaleco reflectante para obras compuesto de cinturon y tirantes de tela reflectante, homologado.	
		Sin descomposición	19,39
		Costes directos	19,39
		Costes indirectos 0,060 x 19,39	1,16
		Precio total	**20,55**
1.1.10	**SS01080**	UD Par de botas de seguridad contra riesgos mecanicos, fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialergica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasion.	
		Sin descomposición	27,21
		Costes directos	27,21
		Costes indirectos 0,060 x 27,21	1,63
		Precio total	**28,84**
1.1.11	**SS01085**	UD Par botas de goma reforzadas forradas con lona de algodon, piso antideslizante,plantilla y puntera metalica, tobillera y espinillera reforzadas, para trabajos en agua, barro, hormigon etc...	
		Sin descomposición	30,62
		Costes directos	30,62
		Costes indirectos 0,060 x 30,62	1,84
		Precio total	**32,46**
1.1.12	**SS01090**	UD Par botas fabricadas con material dielectrico para proteccion electrica de b.t., homologadas.	
		Sin descomposición	57,84
		Costes directos	57,84
		Costes indirectos 0,060 x 57,84	3,47
		Precio total	**61,31**
1.1.13	**SS01100**	UD Gafas antichoque y antipolvo con montura de vinilo y pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y camara de aire entre las dos pantallas, homologadas.	
		Sin descomposición	8,16
		Costes directos	8,16
		Costes indirectos 0,060 x 8,16	0,49
		Precio total	**8,65**
1.1.14	**SS01125**	UD Orejeras amortiguadoras del ruido fabricadas con casquetes ajustables de almohadillas recambiables adaptables o no al casco, homologadas.	
		Sin descomposición	8,16
		Costes directos	8,16
		Costes indirectos 0,060 x 8,16	0,49
		Precio total	**8,65**
1.1.15	**SS01130**	UD Cinturon de seguridad de sujeccion, ajustable, (clase a), de poliester y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metalicos y mosqueton de acero con virola roscada, homologado.	
		Sin descomposición	91,51
		Costes directos	91,51
		Costes indirectos 0,060 x 91,51	5,49
		Precio total	**97,00**
1.1.16	**SS01135**	UD Cinturon de seguridad antivibratorio.	
		Sin descomposición	70,83
		Costes directos	70,83
		Costes indirectos 0,060 x 70,83	4,25
		Precio total	**75,08**
1.1.17	**SS01140**	UD Cinturon de seguridad tipo arnes paracaidas con un punto de anclaje dorsal (eslinga anticaidas deslizante), incluso altpuchut diam. 16 y cuerda de nylon de diam. 16 con una longitud de 10 m.	
		Sin descomposición	91,51
		Costes directos	91,51
		Costes indirectos 0,060 x 91,51	5,49
		Precio total	**97,00**
1.1.18	**SS01145**	UD Sumunistro e instalacion de lampara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.	
		Sin descomposición	8,47
		Costes directos	8,47
		Costes indirectos 0,060 x 8,47	0,51
		Precio total	**8,98**
1.1.19	**SS01150**	UD Par tapones antiruido de polivinilo, homologados.	
		Sin descomposición	0,68
		Costes directos	0,68
		Costes indirectos 0,060 x 0,68	0,04
		Precio total	**0,72**
1.1.20	**SS01175**	UD Marcarilla de celulosa antipolvo.	
		Sin descomposición	0,13
		Costes directos	0,13
		Costes indirectos 0,060 x 0,13	0,01
		Precio total	**0,14**

Nº Ord.	Código	Descripción	Importe
1.2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
1.2.1	**SS03010**	UD Suministro y colocacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, incluso poste de sustentacion, anclaje y tornilleria	
		Sin descomposición	78,36
		Costes directos	78,36
		Costes indirectos 0,060 x 78,36	4,70
		Precio total	**83,06**
1.2.2	**SS03015**	UD Suministro y colocacion de panel de orientacion direccional alto, tipo tb-1, incluso postes de sustentacion, anclaje y tornilleria con p.p. De traslado del panel en el transcurso de las obras.	
		Sin descomposición	127,31
		Costes directos	127,31
		Costes indirectos 0,060 x 127,31	7,64
		Precio total	**134,95**
1.2.3	**SS03025**	UD Suministro y colocacion de panel de advertencia o informacion provisional de 1.50x0.45 m2., sobre soportes con base en "t", segun ministerio de fomento.	
		Sin descomposición	94,83
		Costes directos	94,83
		Costes indirectos 0,060 x 94,83	5,69
		Precio total	**100,52**
1.2.4	**SS03030**	UD Paleta regulacion trafico, homologada.	
		Sin descomposición	12,80
		Costes directos	12,80
		Costes indirectos 0,060 x 12,80	0,77
		Precio total	**13,57**
1.2.5	**SS03035**	UD Suministro y colocacion de luz ambar intermitente, con celula fotoelectrica, tipo tl-2, incluso tornilleria y pilas, con p.p. De traslado de la luz en el transcurso de las obras.	
		Sin descomposición	29,19
		Costes directos	29,19
		Costes indirectos 0,060 x 29,19	1,75
		Precio total	**30,94**
1.2.6	**SS03040**	ML Cinta de balizamiento bicolor, plastico.	
		Sin descomposición	0,04
		Costes directos	0,04
		Costes indirectos 0,060 x 0,04	
		Precio total	**0,04**
1.2.7	**SS03045**	UD Suministro y colocacion de cono de balizamiento de 60 cm. Segun el ministerio de fomento.	
		Sin descomposición	6,65
		Costes directos	6,65
		Costes indirectos 0,060 x 6,65	0,40
		Precio total	**7,05**
1.2.8	**SS03050**	UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras.	
		Sin descomposición	40,35
		Costes directos	40,35
		Costes indirectos 0,060 x 40,35	2,42
		Precio total	**42,77**
1.2.9	**SS03055**	ML Malla de plastico color butano.	
		Sin descomposición	0,34
		Costes directos	0,34
		Costes indirectos 0,060 x 0,34	0,02
		Precio total	**0,36**
1.2.10	**SS03060**	UD Valla para acotamiento de espacios y contencion de peatones formada por elementos autonomos normalizados de 2.50x1.10 m2., incluso montaje y desmontaje de los mismos.	
		Sin descomposición	22,45
		Costes directos	22,45
		Costes indirectos 0,060 x 22,45	1,35
		Precio total	**23,80**
1.2.11	**SS03070**	UD Pasarela de 1,20 m. De ancho para el paso de personas por encima de zanjas, de madera, con pasamanos, plinto y tabla intermedia.	
		Sin descomposición	48,18
		Costes directos	48,18
		Costes indirectos 0,060 x 48,18	2,89
		Precio total	**51,07**
1.2.12	**SS03075**	M2 Palastro para cruces de zanja consistente en una plancha de acero de 3 cm. De espesor para uso de vehiculos.	
		Sin descomposición	10,27
		Costes directos	10,27
		Costes indirectos 0,060 x 10,27	0,62
		Precio total	**10,89**
1.2.13	**SS03080**	UD Tapa protector de pozos realizada en madera.	
		Sin descomposición	6,75
		Costes directos	6,75
		Costes indirectos 0,060 x 6,75	0,41
		Precio total	**7,16**
1.2.14	**SS03105**	UD Extintor manual afpg, de polvo seco polivalente a, b, c, e, de 6 kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. De pequeño material, recargas y desmontaje, homologados.	
		Sin descomposición	44,22
		Costes directos	44,22
		Costes indirectos 0,060 x 44,22	2,65
		Precio total	**46,87**
1.2.15	**SS03110**	UD Hora de camion cisterna regador incluso conductor.	
		Sin descomposición	24,49
		Costes directos	24,49
		Costes indirectos 0,060 x 24,49	1,47
		Precio total	**25,96**
1.2.16	**SS03145**	M2 Formacion de recinto impermeabilizado para parque de maquinaria y almacen de productos peligrosos o potencialmente contaminantes, incluso: cerramiento perimetral con malla metalica de simple torsion de 2m. De altura puerta de acceso para personas y porton para vehiculos, arqueton impermeabilizado para recogida de productos lixiviados de iluminacion de iluminacion del recinto, incluso p.p. De señalizacion, carga y transporte a vertedero controlado de materiales peligrosos, pruebas de ecotoxicidad y formacion de "sandwich" segun pliego de condiciones, totalmente terminado con aprobacion del coordinador de seguridad y salud.	
		Sin descomposición	18,08
		Costes directos	18,08
		Costes indirectos 0,060 x 18,08	1,08
		Precio total	**19,16**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
1.3			**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**	
1.3.1	**S01B010**	mes	Mes de alquiler de wc químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según r.d. 486/97 y r.d. 1627/97.	
			Sin descomposición	115,75
			Costes directos	115,75
			Costes indirectos 0,060 x 115,75	6,95
			Precio total	**122,70**
1.3.2	**SS05010**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones de vestuarios (incluyendo distribucion interior, e instalaciones), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			Sin descomposición	105,46
			Costes directos	105,46
			Costes indirectos 0,060 x 105,46	6,33
			Precio total	**111,79**
1.3.3	**SS05020**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones comedor (incluyendo distribucion interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			Sin descomposición	105,46
			Costes directos	105,46
			Costes indirectos 0,060 x 105,46	6,33
			Precio total	**111,79**
1.3.4	**SS05025**	UD	Mesa de comedor con tablero de melamina con capacidad para 10 personas, colocada.	
			Sin descomposición	177,58
			Costes directos	177,58
			Costes indirectos 0,060 x 177,58	10,65
			Precio total	**188,23**
1.3.5	**SS05030**	UD	Bancos de madera, para vestuario o comedor de 3.50x0.40 m2 con capacidad maxima para 5 personas.	
			Sin descomposición	87,44
			Costes directos	87,44
			Costes indirectos 0,060 x 87,44	5,25
			Precio total	**92,69**
1.3.6	**SS05035**	UD	Taquilla metalica individual con cerradura.	
			Sin descomposición	36,06
			Costes directos	36,06
			Costes indirectos 0,060 x 36,06	2,16
			Precio total	**38,22**
1.3.7	**SS05050**	UD	Radiador infrarrojos para calefaccion en vestuarios, comedores y servicios higienicos de 2000 w. De potencia, instalado.	
			Sin descomposición	51,03
			Costes directos	51,03
			Costes indirectos 0,060 x 51,03	3,06
			Precio total	**54,09**
1.3.8	**SS05055**	UD	Espejo para aseos y vestuarios.	
			Sin descomposición	13,14
			Costes directos	13,14
			Costes indirectos 0,060 x 13,14	0,79
			Precio total	**13,93**
1.3.9	**SS05060**	UD	Recipiente para basuras, de 100 l. De capacidad.	
			Sin descomposición	51,03
			Costes directos	51,03
			Costes indirectos 0,060 x 51,03	3,06
			Precio total	**54,09**
1.3.10	**SS05065**	UD	Acometida electrica desde cuadro general de distribucion, para oficinas, aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			Sin descomposición	225,57
			Costes directos	225,57
			Costes indirectos 0,060 x 225,57	13,53
			Precio total	**239,10**
1.3.11	**SS05070**	UD	Acometida de agua desde arqueta de distribucion, para aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			Sin descomposición	536,40
			Costes directos	536,40
			Costes indirectos 0,060 x 536,40	32,18
			Precio total	**568,58**
1.3.12	**SS05075**	UD	Acometida a la red de saneamiento.	
			Sin descomposición	227,96
			Costes directos	227,96
			Costes indirectos 0,060 x 227,96	13,68
			Precio total	**241,64**
1.3.13	**SS05080**	H	Personal para la limpieza y mantenimiento de oficinas, aseos, comedores y vestuarios.	
			Sin descomposición	10,51
			Costes directos	10,51
			Costes indirectos 0,060 x 10,51	0,63
			Precio total	**11,14**
1.3.14	**SS05090**	UD	Calienta comidas para 15 servicios, colocado.	
			Sin descomposición	280,00
			Costes directos	280,00
			Costes indirectos 0,060 x 280,00	16,80
			Precio total	**296,80**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
1.4			**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**	
1.4.1	**SS07005**	H	Hora de jefe de seguridad.	
			Sin descomposición	13,61
			Costes directos	13,61
			Costes indirectos 0,060 x 13,61	0,82
			Precio total	**14,43**
1.4.2	**SS07010**	H	Vigilante de seguridad.	
			Sin descomposición	12,59
			Costes directos	12,59
			Costes indirectos 0,060 x 12,59	0,76
			Precio total	**13,35**
1.4.3	**SS07015**	H	Brigada de seguridad para señalizacion, mantenimiento y reposicion de protecciones.	
			Sin descomposición	24,49
			Costes directos	24,49
			Costes indirectos 0,060 x 24,49	1,47
			Precio total	**25,96**
1.4.4	**SS07020**	H	Formacion de seguridad y salud en el trabajo realizada en entidad especializada de reconocido prestigio.	
			Sin descomposición	11,91
			Costes directos	11,91
			Costes indirectos 0,060 x 11,91	0,71
			Precio total	**12,62**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
1.5			**MEDICINA PREVENTIVA**	
1.5.1	**SS09005**	UD	Botiquin de obra instalado, homologado.	
			Sin descomposición	109,86
			Costes directos	109,86
			Costes indirectos 0,060 x 109,86	6,59
			Precio total	**116,45**
1.5.2	**SS09010**	UD	Material sanitario para equipamiento y reposicion de botiquines.	
			Sin descomposición	54,13
			Costes directos	54,13
			Costes indirectos 0,060 x 54,13	3,25
			Precio total	**57,38**
1.5.3	**SS09015**	UD	Reconocimiento medico obligatorio.	
			Sin descomposición	72,12
			Costes directos	72,12
			Costes indirectos 0,060 x 72,12	4,33
			Precio total	**76,45**

Getafe , Octubre de 2.023

Alfonso Cariñena Toro

Ing. Caminos, Canales y Puertos Col. 6.277

PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
		PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE			
1		**SEGURIDAD Y SALUD**			
1.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
1.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. (SS01005)	15,000	2,52	37,800
1.1.2	ud	PAR GUANTES DE PROTECCION DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HUMEDOS, ALBAÑILERIA POCERIA, HORMIGONADO, Y USO GENERAL. (SS01010)	15,000	1,08	16,200
1.1.3	ud	PAR GUANTES NEOPRENO GOMA DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASAS. (SS01015)	2,000	2,02	4,040
1.1.4	ud	PAR DE GUANTES ANTICORTE DE LONETA-CUERO. (SS01020)	15,000	1,98	29,700
1.1.5	ud	PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA BAJA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO. (SS01025)	2,000	17,96	35,920
1.1.6	ud	PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO. (SS01035)	2,000	6,85	13,700
1.1.7	ud	MONO DE TRABAJO (TERGAL). (SS01055)	15,000	18,75	281,250
1.1.8	ud	TRAJE IMPERMEABLE COMPLETO PARA AGUA AMARILLO. (SS01070)	15,000	8,65	129,750
1.1.9	ud	CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS COMPUESTO DE CINTURON Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, HOMOLOGADO. (SS01075)	15,000	20,55	308,250
1.1.10	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADAS EN SERRAJE AFELPADO CON PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION. (SS01080)	15,000	28,84	432,600
1.1.11	ud	PAR BOTAS DE GOMA REFORZADAS FORRADAS CON LONA DE ALGODON, PISO ANTIDESLIZANTE,PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADAS, PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON ETC... (SS01085)	15,000	32,46	486,900
1.1.12	ud	PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE B.T., HOMOLOGADAS. (SS01090)	2,000	61,31	122,620
1.1.13	ud	GAFAS ANTICHOQUE Y ANTIPOLVO CON MONTURA DE VINILO Y PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, HOMOLOGADAS. (SS01100)	6,000	8,65	51,900
1.1.14	ud	OREJERAS AMORTIGUADORAS DEL RUIDO FABRICADAS CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES ADAPTABLES O NO AL CASCO, HOMOLOGADAS. (SS01125)	10,000	8,65	86,500
1.1.15	ud	CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCION, AJUSTABLE, (CLASE A), DE POLIESTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METALICOS Y MOSQUETON DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO. (SS01130)	2,000	97,00	194,000
1.1.16	ud	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO. (SS01135)	2,000	75,08	150,160
1.1.17	ud	CINTURON DE SEGURIDAD TIPO ARNES PARACAIDAS CON UN PUNTO DE ANCLAJE DORSAL (ESLINGA ANTICAIDAS DESLIZANTE), INCLUSO ALTPUCHUT DIAM. 16 Y CUERDA DE NYLON DE DIAM. 16 CON UNA LONGITUD DE 10 M. (SS01140)	2,000	97,00	194,000
1.1.18	ud	SUMUNISTRO E INSTALACION DE LAMPARA PORTATIL DE MANO CON MANGO AISLANTE Y MALLA PROTECTORA. (SS01145)	2,000	8,98	17,960
1.1.19	ud	PAR TAPONES ANTIRUIDO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS. (SS01150)	120,000	0,72	86,400
1.1.20	ud	MARCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO. (SS01175)	120,000	0,14	16,800
		Total capítulo 1.1			**2.696,45**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
1.2.1	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA (SS03010)	10,000	83,06	830,600
1.2.2	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL ALTO, TIPO TB-1, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03015)	6,000	134,95	809,700
1.2.3	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ADVERTENCIA O INFORMACION PROVISIONAL DE 1.50x0.45 M2., SOBRE SOPORTES CON BASE EN "T", SEGUN MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03025)	6,000	100,52	603,120
1.2.4	ud	PALETA REGULACION TRAFICO, HOMOLOGADA. (SS03030)	2,000	13,57	27,140
1.2.5	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUZ AMBAR INTERMITENTE, CON CELULA FOTOELECTRICA, TIPO TL-2, INCLUSO TORNILLERIA Y PILAS, CON P.P. DE TRASLADO DE LA LUZ EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03035)	10,000	30,94	309,400
1.2.6	ml	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR, PLASTICO. (SS03040)	500,000	0,04	20,000
1.2.7	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 60 CM. SEGUN EL MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03045)	10,000	7,05	70,500
1.2.8	ud	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS. (SS03050)	1,000	42,77	42,770
1.2.9	ml	MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO. (SS03055)	600,000	0,36	216,000
1.2.10	ud	VALLA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS Y CONTENCION DE PEATONES FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50x1.10 M2., INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS. (SS03060)	20,000	23,80	476,000
1.2.11	ud	PASARELA DE 1,20 M. DE ANCHO PARA EL PASO DE PERSONAS POR ENCIMA DE ZANJAS, DE MADERA, CON PASAMANOS, PLINTO Y TABLA INTERMEDIA. (SS03070)	5,000	51,07	255,350
1.2.12	m2	PALASTRO PARA CRUCES DE ZANJA CONSISTENTE EN UNA PLANCHA DE ACERO DE 3 CM. DE ESPESOR PARA USO DE VEHICULOS. (SS03075)	20,000	10,89	217,800
1.2.13	ud	TAPA PROTECTOR DE POZOS REALIZADA EN MADERA. (SS03080)	20,000	7,16	143,200
1.2.14	ud	EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS. (SS03105)	2,000	46,87	93,740
1.2.15	ud	HORA DE CAMION CISTERNA REGADOR INCLUSO CONDUCTOR. (SS03110)	10,000	25,96	259,600
1.2.16	m2	FORMACION DE RECINTO IMPERMEABILIZADO PARA PARQUE DE MAQUINARIA Y ALMACEN DE PRODUCTOS PELIGROSOS O POTENCIALMENTE CONTAMINANTES, INCLUSO: CERRAMIENTO PERIMETRAL CON MALLA METALICA DE SIMPLE TORSION DE 2M. DE ALTURA PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAS Y PORTON PARA VEHICULOS, ARQUETON IMPERMEABILIZADO PARA RECOGIDA DE PRODUCTOS LIXIVIADOS DE ILUMINACION DE ILUMINACION DEL RECINTO, INCLUSO P.P. DE SEÑALIZACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO CONTROLADO DE MATERIALES PELIGROSOS, PRUEBAS DE ECOTOXICIDAD Y FORMACION DE "SANDWICH" SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE TERMINADO CON APROBACION DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. (SS03145)	20,000	19,16	383,200
		Total capítulo 1.2			**4.758,12**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3		**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**			
1.3.1	mes	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. (S01B010)	6,000	122,70	736,200
1.3.2	mes	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE VESTUARIOS (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05010)	6,000	111,79	670,740
1.3.3	mes	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES COMEDOR (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES, FREGADERO Y CALIENTAPLATOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05020)	6,000	111,79	670,740
1.3.4	ud	MESA DE COMEDOR CON TABLERO DE MELAMINA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA. (SS05025)	1,000	188,23	188,230
1.3.5	ud	BANCOS DE MADERA, PARA VESTUARIO O COMEDOR DE 3.50x0.40 M2 CON CAPACIDAD MAXIMA PARA 5 PERSONAS. (SS05030)	2,000	92,69	185,380
1.3.6	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA. (SS05035)	12,000	38,22	458,640
1.3.7	ud	RADIADOR INFRARROJOS PARA CALEFACCION EN VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS DE 2000 W. DE POTENCIA, INSTALADO. (SS05050)	2,000	54,09	108,180
1.3.8	ud	ESPEJO PARA ASEOS Y VESTUARIOS. (SS05055)	1,000	13,93	13,930
1.3.9	ud	RECIPIENTE PARA BASURAS, DE 100 L. DE CAPACIDAD. (SS05060)	1,000	54,09	54,090
1.3.10	ud	ACOMETIDA ELECTRICA DESDE CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION, PARA OFICINAS, ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05065)	1,000	239,10	239,100
1.3.11	ud	ACOMETIDA DE AGUA DESDE ARQUETA DE DISTRIBUCION, PARA ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05070)	1,000	568,58	568,580
1.3.12	ud	ACOMETIDA A LA RED DE SANEAMIENTO. (SS05075)	1,000	241,64	241,640
1.3.13	h	PERSONAL PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS, ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS. (SS05080)	12,000	11,14	133,680
1.3.14	ud	CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS, COLOCADO. (SS05090)	1,000	296,80	296,800
		Total capítulo 1.3			**4.565,93**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
1.4		**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**			
1.4.1	h	HORA DE JEFE DE SEGURIDAD. (SS07005)	20,000	14,43	288,600
1.4.2	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD. (SS07010)	20,000	13,35	267,000
1.4.3	h	BRIGADA DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES. (SS07015)	20,000	25,96	519,200
1.4.4	h	FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO REALIZADA EN ENTIDAD ESPECIALIZADA DE RECONOCIDO PRESTIGIO. (SS07020)	20,000	12,62	252,400
		Total capítulo 1.4			**1.327,20**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
1.5		**MEDICINA PREVENTIVA**			
1.5.1	ud	BOTIQUIN DE OBRA INSTALADO, HOMOLOGADO. (SS09005)	1,000	116,45	116,450
1.5.2	ud	MATERIAL SANITARIO PARA EQUIPAMIENTO Y REPOSICION DE BOTIQUINES. (SS09010)	1,000	57,38	57,380
1.5.3	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO. (SS09015)	15,000	76,45	1.146,750
		Total capítulo 1.5			**1.320,58**
		Total capítulo 1			**14.668,28**
		Total presupuesto			**14.668,28**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	Descripción	Importe
01	SEGURIDAD Y SALUD	14.668,28
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.696,45
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.758,12
01.03	INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR	4.565,93
01.04	SERVICIO PREVENCIÓN OBRA	1.327,20
01.05	MEDICINA PREVENTIVA	1.320,58

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	14.668,28	€
Gastos Generales 13 %	1.906,88	+
Beneficio Industrial 6 %	880,10	+
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	17.455,26	€
I.V.A. 21 %	3.665,60	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	21.120,86	€

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:
VEINTIUN MIL CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS

Getafe , Octubre de 2.023

Alfonso Cariñena Toro

Ing. Caminos, Canales y Puertos Col. 6.277

ANEJO Nº 9.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE REPARACIONES DEL
"PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE
(MADRID)

REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN

OCTUBRE 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
   1.1. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 3
   1.2. OBJETO 3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3
3. DATOS GENERALES 3
4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RCDS SEGÚN EL REAL DECRETO 105/2008 .. 4
   4.1. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS 4
   4.2. ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 5
   4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS A GENERAR 5
   4.4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS 6
   4.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS 6
   4.6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN 7
   4.7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN 8
5. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 8
6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 8
7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA CORRECTA GESTIÓN 10
8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 10
9. DEFINICIONES 11
10. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS 11
11. REUTILIZACIÓN 12
12. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA 12
13. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS 12
14. DESTINO FINAL 13
15. CONCLUSIÓN 13
16. APÉNDICE 1: LISTADO DE EMPRESAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 14
17. APÉNDICE 2: PLANO DE SITUACIÓN DE INSTALACIONES 16

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS*

Toda la legislación que existe, tanto en España como en las distintas Comunidades Autónomas, en materia de residuos, parte de principios básicos para la buena gestión. Un ejemplo de ello, son el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (en lo sucesivo RCDs).

Los tres principios básicos para la correcta gestión de residuos son:

- Prevención y minimización en origen, reduciendo la producción y nocividad.
- Incentivar la reutilización, reciclado y cualesquiera otras formas de valorización y cierre de ciclos.
- Eliminación de los medios necesarios para su correcta gestión.

1.2. *OBJETO*

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio para establecer las condiciones y requisitos donde se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición con el fin de fomentar, por éste orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Con éste estudio se pretende dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en particular, a los artículos 4 y 5.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 1328/1998, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicada en el BOE n° 38 de 13 de febrero de 2008.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.
- Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Corrección de errores de orden *269012006,* de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, publicada en el B.O,C.M. n°214 de 2 de octubre de 2008.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional

3. DATOS GENERALES

➢ ***PROYECTO***

Proyecto de Reparaciones del "Parque Científico >Tecnológico – Tecnogetafe", Getafe (Madrid) – Reparaciones Urbanización Actualización.

➢ ***SITUACIÓN***

Getafe (Madrid).

➢ ***AUTOR DEL PROYECTO***

D. Alfonso Cariñena Toro.

➢ ***AUTOR DEL ESTUDIO***

D. Alfonso Cariñena Toro.

➢ ***PRODUCTOR DE RESIDUOS***

Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe

- ***POSEEDOR DE RESIDUOS***

Empresa adjudicataria de la obra.

- ***DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS***

El objeto del presente Proyecto es la definición de las obras de reparación a realizar en la urbanización del Parque Científico Tecnológico-Tecnogetafe, en Getafe (Madrid).

Las principales unidades serán las habituales en las actividades de urbanización: movimiento de tierras, demoliciones, pavimentación, jardinería, instalación de señalización y mobiliario urbano y reparaciones en los diferentes servicios municipales y de compañías de suministros.

Los residuos generados en las obras de urbanización serán mayoritariamente tierras y productos procedentes de la demolición y retirada de elementos existentes.

4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RCDS SEGÚN EL REAL DECRETO 105/2008

Según el citado RD 105/2008, se definen:

a) Residuo de construcción y demolición a cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, que se genere en una obra de construcción o demolición.

b) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales subterráneas.

4.1. *OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS*

El Contratista deberá cumplir con todas las obligaciones recogidas en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero respecto al poseedor de los residuos, y en particular con las prescripciones recogidas en los artículos 5 y 8 del mismo que se detallan a continuación.

Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

3. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.

4. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

5. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

7. El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.2. *ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN*

1. El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, en los términos establecidos por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.

2. La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

3. La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

4. Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

4.3. *IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS A GENERAR*

Se identificarán los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. Por tanto, en las obras proyectadas se podrían generar los siguientes:

01 Pocería y prospecciones

03 Taller de carpintería de madera

08 Revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas

10 Pastas y morteros

12 Taller de carpintería metálica

13 Aceites y combustibles líquidos

15 Envases, absorbentes y otros

16 Residuos no especificados en otra categoría

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
  - 17 01 01 Hormigón
  - 17 01 02 Ladrillos
  - 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contengan sustancias peligrosas
- 17 02 Madera, vidrio y plástico
  - 17 02 01 Madera
  - 17 02 03 Plástico
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
  - 17 03 02 Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla
- 17 04 Metales y aleaciones
  - 17 04 02 Aluminio
  - 17 04 05 Hierro y Acero
  - 17 04 07 Metales mezclados
  - 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
- 17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje
  - 17 05 04 Tierras y piedras que no contengan sustancias peligrosas
- 17 06 Aislamientos y materiales de construcción que contienen amianto
  - 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
- 17 07 Materiales de construcción a base de yeso
- 17 08 Otros residuos de construcción y demolición

20 Residuos municipales

4.4. *ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS*

La estimación de la cantidad de residuos es la que se recoge en la siguiente tabla y en el presupuesto del proyecto:

MEDICIONES GESTIÓN DE RESIDUOS	TN	M3
Gestión RCD tierras	895,62	597,08
Gestión RCD fracción hormigón	217,50	87,00
Gestión RCD mezclado	2.485,94	1.381,08

El resto de residuos señalados en la tabla del apartado anterior (aceites de la maquinaria de obra, combustibles de la maquinaria de obra, botes y latas vacías de pinturas y barnices, etc.) son generados de forma indirecta por la propia actividad de la obra y la maquinaria empleada, y no se asocian a partidas concretas del presupuesto, por lo que el volumen que se genere en la obra será muy variable y dependerá en gran medida de la aplicación de principios de buenas prácticas en obra. Su tratamiento se realizará en gestor autorizado.

La cantidad generada de los códigos LER 15 y 16 (residuos urbanos y asimilables a urbanos) no puede estimarse, aunque en principio se prevé pequeña.

4.5. *MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS*

A fin de cumplir las prioridades establecidas en la política europea en materia de residuos, así como el propio RD, se intentará concretar las acciones previstas encaminadas a la minimización y prevención de los residuos generados en la obra.

Se define prevención al conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos y encaminadas a conseguir su reducción, así como de residuos peligrosos y la contaminación que puedan generar.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

Se debe realizar un contrato de previa aceptación con un gestor autorizado, quien puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y su forma de gestión más adecuada (por ejemplo, posibilidades de reciclaje y reutilización en origen), en especial acerca de:

- Los tipos y tarifas de los RCD en sus instalaciones (lo que permite adoptar decisiones sobre la separación en origen)
- Los residuos especiales objeto de una gestión específica en instalaciones adecuadas (el gestor, en tanto que productor de residuos especiales, puede, mediante guías y

hojas de seguimiento, dirigir éstos residuos directamente a las instalaciones de destino, lo que dará lugar a un ahorro en transporte y manipulación del residuo y a que el promotor no deba darse de alta como productor de residuos especiales)

Para la correcta gestión de los residuos generados se deberá aportar los certificados de gestión de RCD y las guías de transporte de los residuos producidos en la obra a la documentación que acompaña al expediente municipal.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

4.6. *OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN*

Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuo, las opciones pueden ser:

- Reutilización, o uso de un producto usado para el mismo fin para el cual fue diseñado originalmente, sin ningún tipo de transformación, es el caso de los materiales cerámicos, madera de buena calidad y acero estructural.
- Reciclaje con obtención de un producto igual o similar al original, se pueden englobar el vidrio, plástico, papel y todos los metales.
- Reciclaje con obtención de un producto distinto al original: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos.

Según el Anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, definen operaciones de valorización o eliminación de conformidad con la Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo relativa a los residuos.

- Valorización: La finalidad es enumerar las operaciones de valorización tal y como ocurren en la práctica. Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin emplear métodos que le puedan causar perjuicios al medio ambiente.

En este bloque se encuentran la madera, los plásticos, el papel y el yeso.

- Eliminación: La finalidad es enumerar las operaciones de eliminación tal y como ocurren en la práctica. Según el artículo 4, los residuos deben eliminarse sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que le puedan causar perjuicios al medio ambiente.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Pueden indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

4.6.1. Reutilización

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO
X	Tierras sobrantes de la excavación	Rellenos localizados en la propia obra, o fuera de la obra con las debidas autorizaciones

4.6.2. Valorización

En todo caso, estarán incluidos en éste concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en ésta lista que de ser el caso apruebe el gobierno.

	OPERACIONES	
	Se prevé operación de valorización en la propia obra	X

Se pueden escoger de los listados de empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid cercanas a las obras (Ver Apéndice 1) para realizar las siguientes actividades:

- Gestión de residuos no peligrosos

4.6.3. Eliminación

Según el Anexo II.B de la Decisión de Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, la finalidad es enumerar las operaciones de eliminación tal y como ocurren en la práctica.

Los residuos no reutilizables ni valorables “in situ” serán evacuados a los siguientes destinos:

	OPERACIONES	
D1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo vertido, etc.)	X

4.7. *MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN*

En el caso del presente proyecto no se prevén medidas de separación en las obras debido a que se carga directamente sobre camión y se gestiona fuera de las instalaciones de las obras. En todo caso de realizarse algún acopio durante el transcurso de las mismas, las medidas para la separación previstas se basan en tener a disposición en la obra, los contenedores necesarios debidamente señalizados.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de ésta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso que en la obra no hubiera espacio suficiente para el almacenamiento en origen, el poseedor puede encomendar a un gestor en una instalación de tratamiento de residuos de construcción demolición externa a la obra, previa obtención de documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia. Se ha de impedir que un eventual vertido de éstos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

5. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

En las obras objeto del estudio existirá una zona acondicionada para el almacenamiento, manejo y separación de los residuos no pétreos, para los residuos pétreos se prevé cargarlos directamente en el camión para su retirada a vertedero. Se incluye plano con situación de zona de residuos no pétreos.

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Ya en su momento, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

  Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Organismo Competente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Se marcan aquellas que sean de aplicación a las obras:

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA CORRECTA GESTIÓN

Se ha incorporado en cada capítulo de obra, la valoración específica de transporte y canon de vertedero de todos y cada uno de los residuos de construcción obtenidos en la ejecución propia de cada unidad de obra, dejando en el capítulo de Gestión de RCD aquellas unidades genéricas propias de este capítulo de obra.

El presupuesto de ejecución material estimado de la gestión de los residuos generados en la obra es el siguiente:

GESTION DE RESIDUOS

	Resumen	Medición	Precio	Subtotal
m3	Gestión RCD tierras	597,08	6,15	3.672,02
m3	Gestión RCD mezclado	1.381,08	14,76	20.384,79
m3	Gestión RCD fracción hormigón	87,00	8,61	749,07
ud	Almacén de residuos	1,00	2.119,71	2.119,71
			TOTAL:	26.925,59

8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La empresa adjudicataria de las obras redactará un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto.

Este Plan de Gestión los Residuos contará con el siguiente contenido:

- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.

- En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.
- PLANOS de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.

9. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- *Residuo*: Según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- *Residuo peligroso*: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- *Residuos no peligrosos*: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- *Residuo inerte*: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- *Residuo de construcción y demolición*: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- *Código LER*: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- *Poseedor de residuos de construcción y demolición*: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- *Volumen aparente*: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- *Volumen real*: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- *Gestor de residuos*: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- *Destino final*: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- *Reutilización*: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- *Reciclado*: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- *Valorización*: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- *Eliminación*: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

10. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Prevención en Tareas de Derribo

En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de deconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se propiciará la reutilización de los medios auxiliares en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra, incluido el de las subcontratas, dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

11. REUTILIZACIÓN

Se detallarán los residuos generados en obra que se reutilizarán, entendiendo por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente. Estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización.

12. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

13. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En caso de existir residuos peligrosos, el Plan de Gestión de Residuos incluirá un inventario de los que se generarán en obra. Los mismos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

14. DESTINO FINAL

Se detallará el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en el Plan de Gestión de Residuos.

Los principales destinos finales son: valorización, reciclado o envío a gestor autorizado y vertido.

15. CONCLUSIÓN

La documentación que constituye el presente Proyecto de justifica, describe y define con suficiente detalle las obras para la ejecución de las mismas.

La redacción del presente Proyecto ha sido realizada por el Técnico que suscribe y por encargo del *Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur-Tecnogetafe*, a quien se hace entrega para su correspondiente tramitación a los efectos oportunos.

En Madrid, Octubre de 2023

Fdo. Alfonso Cariñena Toro

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Col. nº 6.277

16. APÉNDICE 1: LISTADO DE EMPRESAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

http://www.comunidad.madrid

http://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos

LISTADO DE GESTORES, TRANSPORTISTAS, INTERMEDIARIOS, AUTORIZADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID

INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID	Procesos de la planta				Capacidad nominal de tratamiento (t/año) 1 turno	Municipio
	Almace-namiento	Clasificación	Machaqueo	Eliminación en vertedero		
Centros de almacenamiento y clasificación de RCDs (1)						
Iniciativa privada					400.000 (*)	
Bioservicios del Transporte, S.A.	x	x				Rivas Vaciamadrid
Contra, S.A.	x	x				Humanes de Madrid
Hermanos Aldea, S.L.	x	x				Robledo de Chavela
Madrileña de contenedores y servicios auxiliares, S.L.	x	x				Alcorcón
Transportes y excavaciones Bolado, S.L.	x	x				Guadarrama
Centros de tratamiento de RCDs (2)						
Iniciativa pública					400.000	-
Centro de Tratamiento de RCD de Navalcarnero - GEDESMA		x	x	x	400.000	Navalcarnero
Iniciativa privada					580.000	
Centro de Tratamiento Tec Rec		x	x		180.000	Madrid
Centro de Tratamiento de Salmedina		x	x	x	400.000	Madrid
Total centros de tratamiento					980.000	
Vertederos (3)					Capacidad total del depósito (m^3)	
Iniciativa pública						
Navalcarnero - GEDESMA		x	x	x	2.500.000	Navalcarnero
Iniciativa privada						
Salmedina (primera fase)		x	x	x	17.300.000	Madrid
Total vertederos					19.800.000	

SALMEDINA TRATAMIENTOS DE RESIDUOS INERTES, S.L.
CAMINO ACEITEROS, 101
28052 Madrid

B82899550 912121050
2800021215 912121099

13G04A14000134820
VALORIZACION (RECICLAJE) DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION Y ELIMINACION DE RESIDUOS INERTES DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION.

Proceso: 01 TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

150101 ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN.
170101 HORMIGÓN.
170102 LADRILLOS.
170103 TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS.
170107 MEZCLAS DE HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS, DISTINTOS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 01 06
170201 MADERA.
170202 VIDRIO.
170203 PLÁSTICO.
170302 MEZCLAS BITUMINOSAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 170301.
170401 COBRE, BRONCE Y LATÓN.
170402 ALUMINIO.
170403 PLOMO.
170404 ZINC.
170405 HIERRO Y ACERO.
170406 ESTAÑO.
170407 METALES MEZCLADOS.
170411 CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10.
170504 TIERRA Y PIEDRA DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03.
170508 BALASTO DE VÍAS FÉRREAS DISTINTO DEL ESPECIFICADO EN EL CÓDIGO 17 05 07.
170604 MATERIALES DE AISLAMIENTO DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 17 06 01 Y 17 06 03.
170802 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE YESO DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 08 01.
170904 RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 170901, 170902 Y 170903.
191212 OTROS RESIDUOS (INCLUÍDAS MEZCLAS DE MATERIALES) PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS, DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 19 12 11.

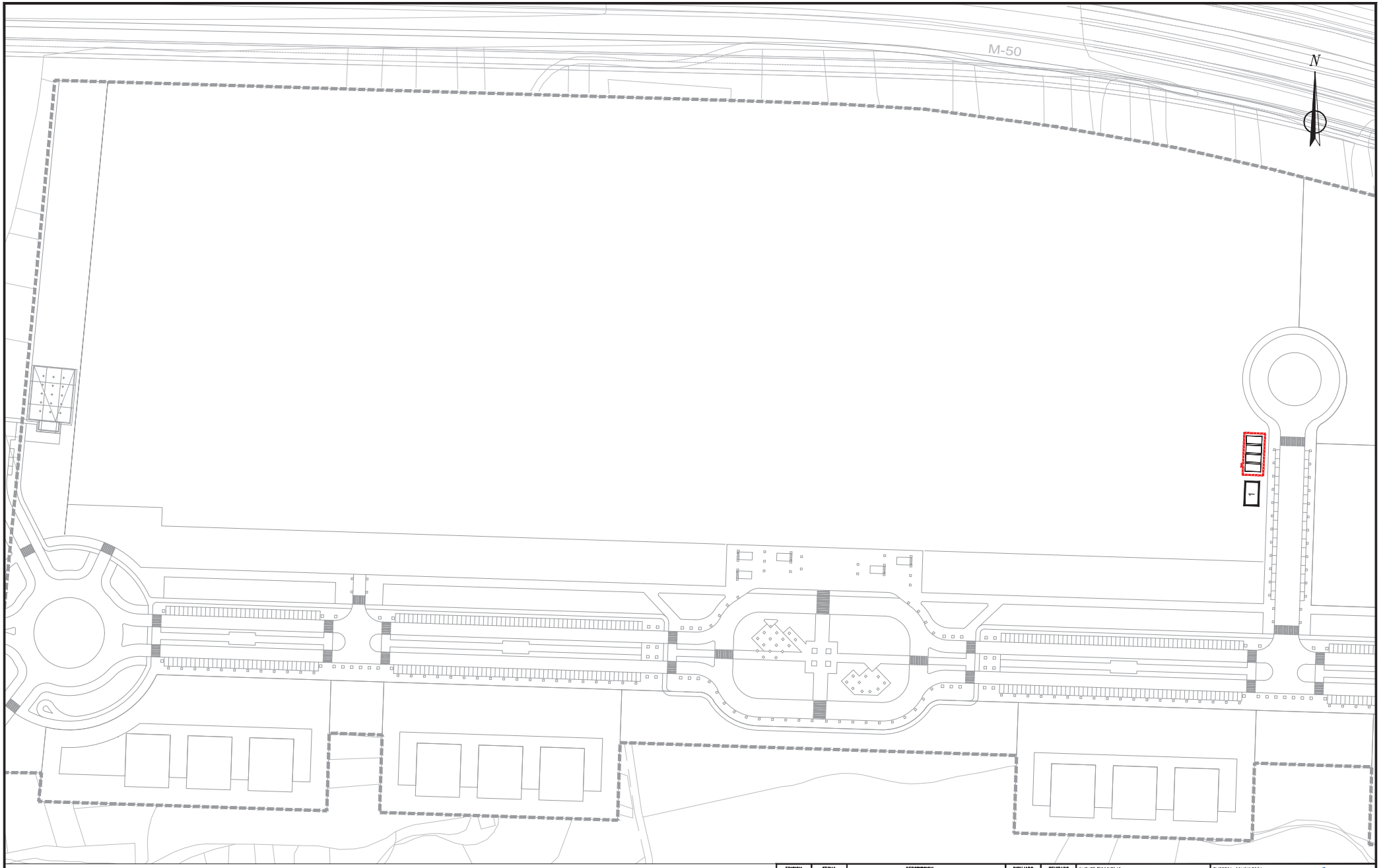
Proceso: 02 VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

191212 OTROS RESIDUOS (INCLUÍDAS MEZCLAS DE MATERIALES) PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS, DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 19 12 11.

RESIDUOS PELIGROSOS

Instalación	Titularidad	Gestión	Dirección	Municipio	Tel
Planta de estabilización y depósito de seguridad	Comunidad de Madrid	Sertego Servicios Ambientales SL	Ctra. M-206 km 4,600	San Fernando de Henares	91 6566475

17. APÉNDICE 2: PLANO DE SITUACIÓN DE INSTALACIONES



LEYENDA

1 ZONA DE ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

CERRAMIENTO

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SETT SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: PROYECTO DE REPARACIONES DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE, GETAFE (MADRID) – REPARACIONES URBANIZACIÓN ACTUALIZACIÓN –

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: ANEJO 10 GESTION DE RESIDUOS

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:2000

0 10 20 30 40m

ORIGINALES EN: A-3

HOJA 1 DE 1

FICHERO: ANEJO 10.DWG

Nº PLANO: ANEJO 10

DOCUMENTO 2

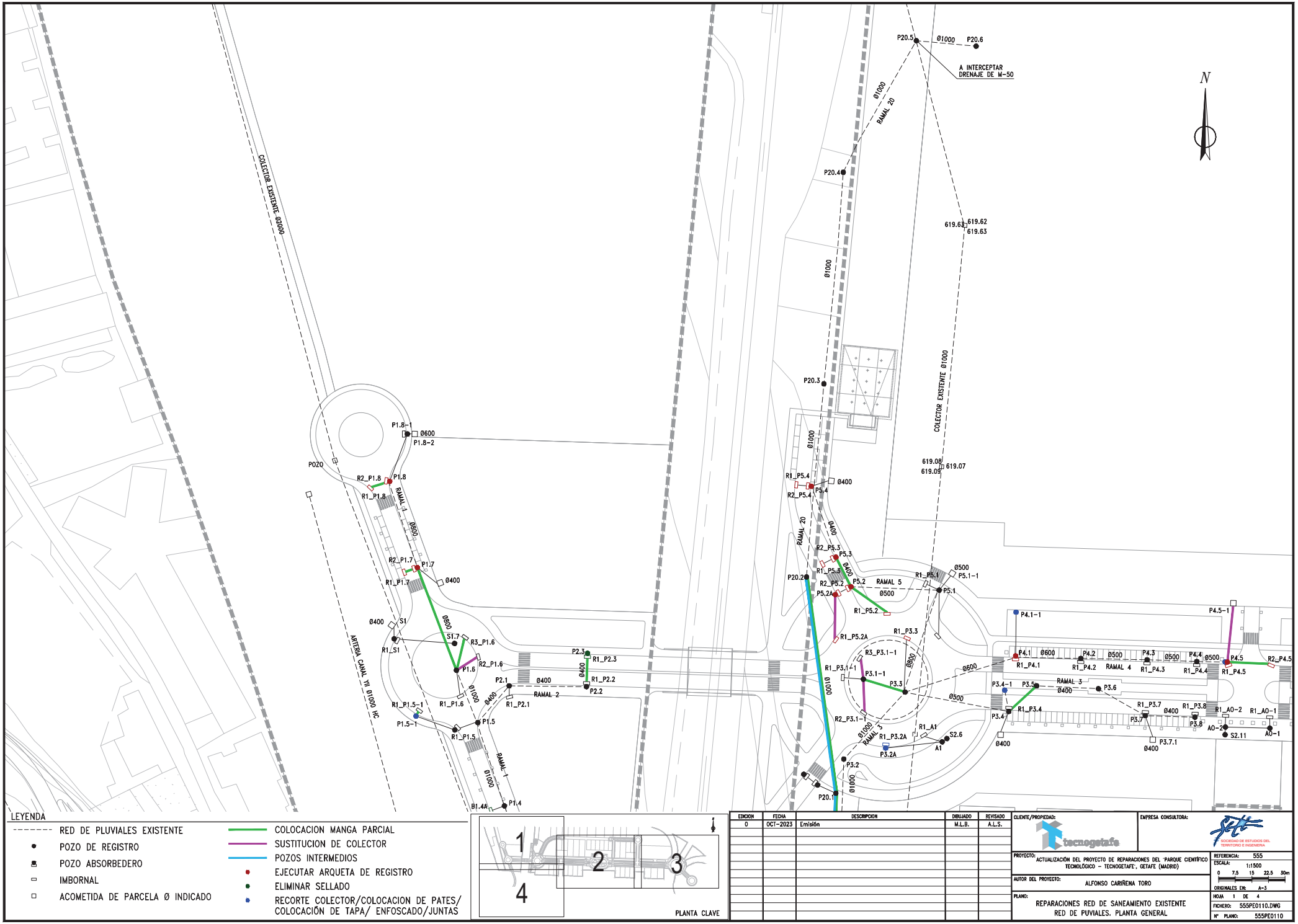
PLANOS

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL

"PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

INDICE DE PLANOS

Nº PLANO	TAMAÑO	ESCALA	DESCRIPCIÓN	HOJAS
01			**REPARACIONES SANEAMIENTO**	
555PE0110	A3	1:1500	RED DE PLUVIALES. PLANTA GENERAL	4
555PE0111	A3	IND	PERFILES LONGITUDINALES RED DE PLUVIALES	4
555PE0120	A3	1:1500	RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL	4
555PE0121	A3	IND	PERFILES LONGITUDINALES RED DE RESIDUALES	2
555PE0130	A3	S/E	DETALLES 1	1
555PE0131	A3	IND	DETALLES 2	1
555PE0132	A3	IND	DETALLES 3	1
555PE0133	A3	IND	DETALLES 4	1
02			**REPARACIONES URBANIZACION**	
555PE0210	A3	1:1000	DESPERFECTOS PLANTA GNERAL	4
555PE0220	A3	1:1000	JARDINERIA PLANTA GENERAL	4
555PE0230	A3	1:1000	RED DE RIEGO SECUNDARIO PLANTA GENERAL	4
555PE0231	A3	S/E	DETALLES DE JARDINERIA RIEGO Y MOBILIARIO	1
555PE0240	A3	1:1000	PLANTA TALUD	2



LEYENDA

- RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO
- POZO ABSORBEDERO
- IMBORNAL
- ACOMETIDA DE PARCELA Ø INDICADO
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- SUSTITUCION DE COLECTOR
- POZOS INTERMEDIOS
- EJECUTAR ARQUETA DE REGISTRO
- ELIMINAR SELLADO
- RECORTE COLECTOR/COLOCACION DE PATES/ COLOCACIÓN DE TAPA/ ENFOSCADO/JUNTAS

PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

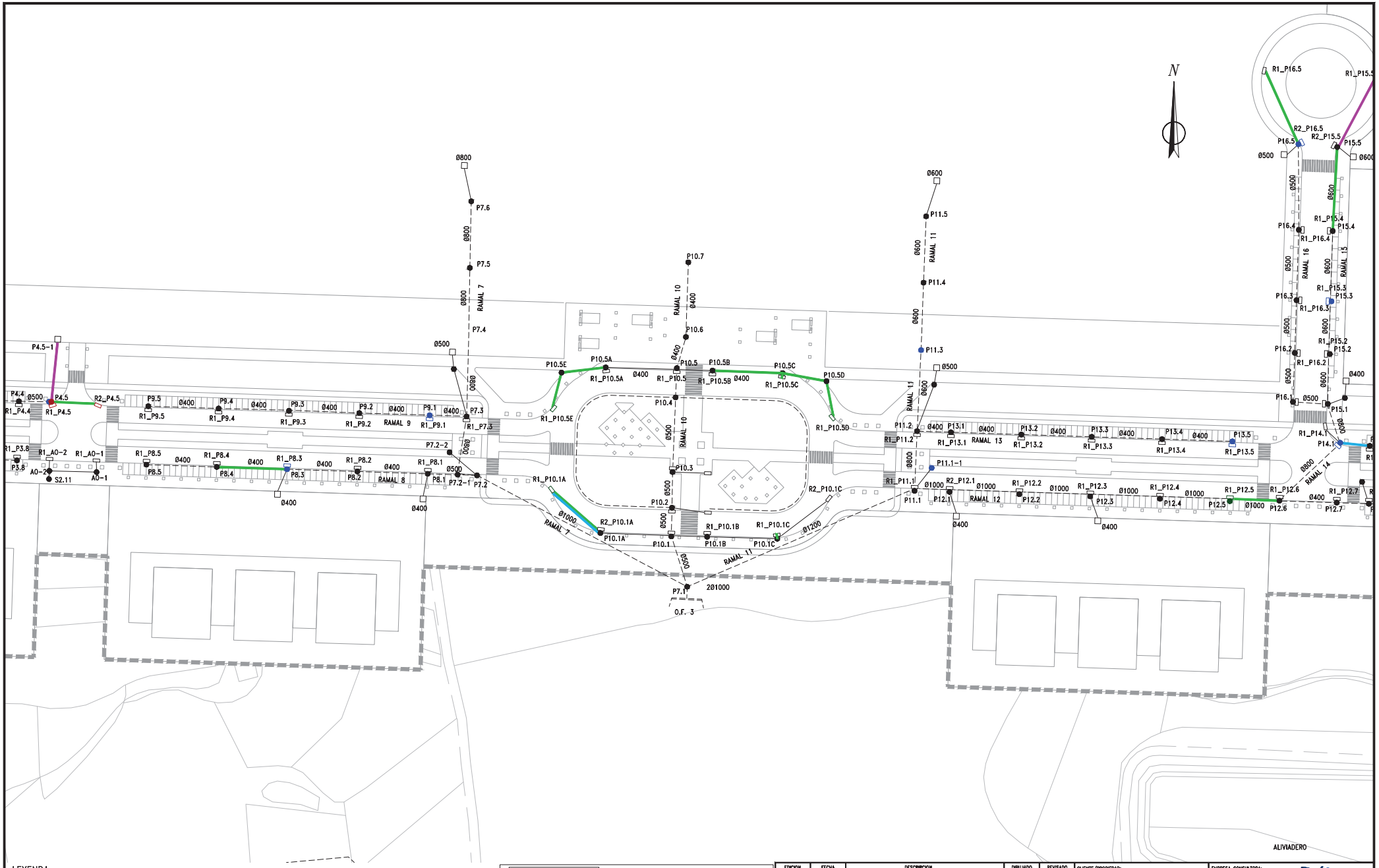
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

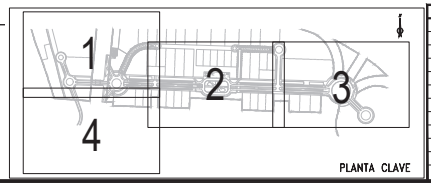
PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE PUVIALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 4
FICHERO: 555PE0110.DWG
Nº PLANO: 555PE0110



LEYENDA

- RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO
- POZO ABSORBEDERO
- IMBORNAL
- ACOMETIDA DE PARCELA Ø INDICADO
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- SUSTITUCION DE COLECTOR
- POZOS INTERMEDIOS
- EJECUTAR ARQUETA DE REGISTRO
- ELIMINAR SELLADO
- RECORTE COLECTOR/COLOCACION DE PATES/ COLOCACIÓN DE TAPA/ ENFOSCADO/JUNTAS



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

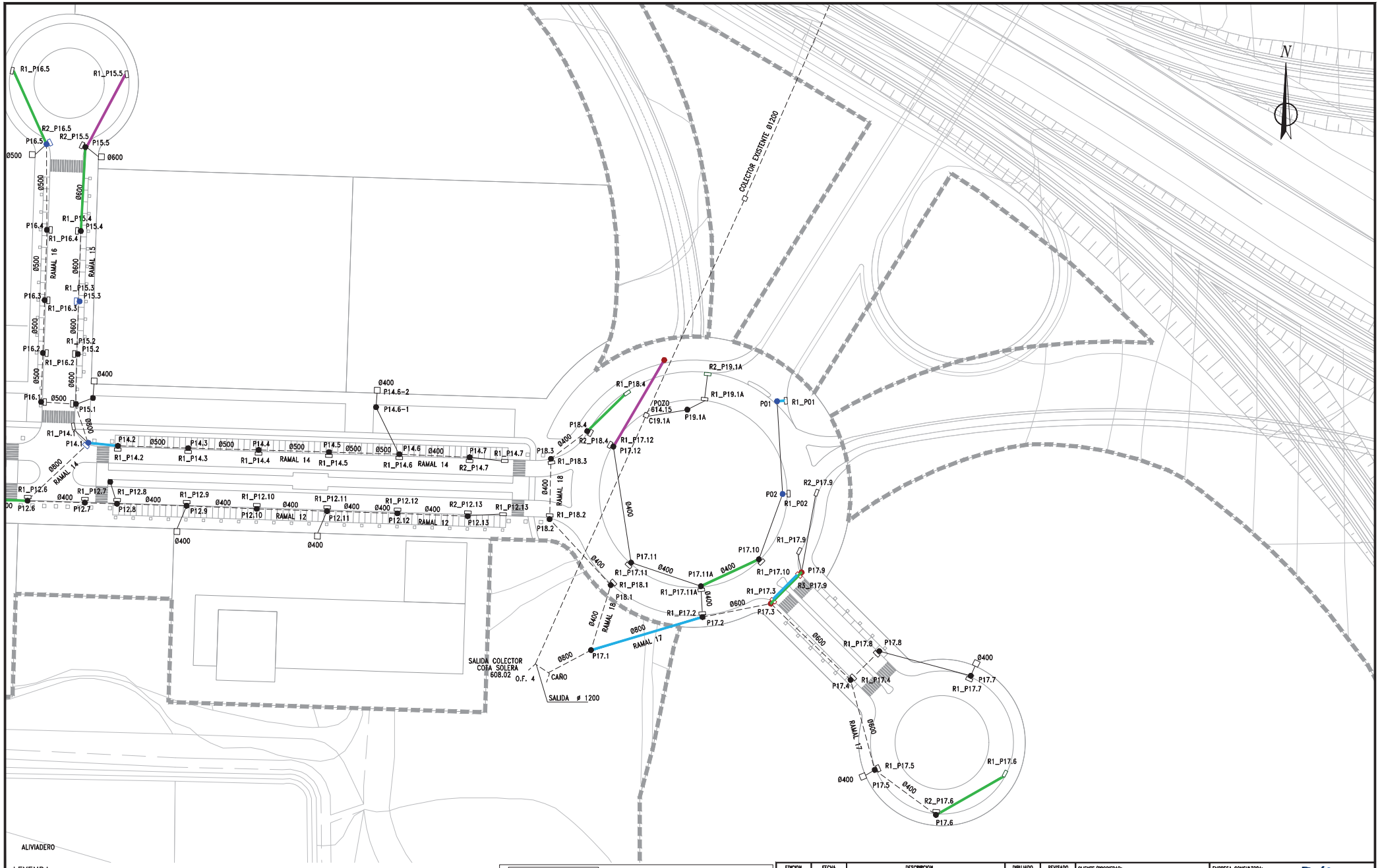
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

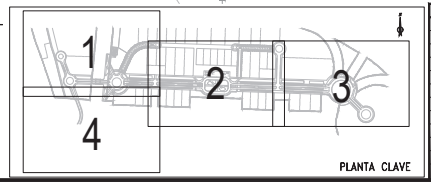
PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE PUVIALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 2 DE 4
FICHERO: 555PE0110.DWG
Nº PLANO: 555PE0110



LEYENDA

- RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO
- POZO ABSORBEDERO
- IMBORNAL
- ACOMETIDA DE PARCELA Ø INDICADO
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- SUSTITUCION DE COLECTOR
- POZOS INTERMEDIOS
- EJECUTAR ARQUETA DE REGISTRO
- ELIMINAR SELLADO
- RECORTE COLECTOR/COLOCACION DE PATES/ COLOCACIÓN DE TAPA/ ENFOSCADO/JUNTAS



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

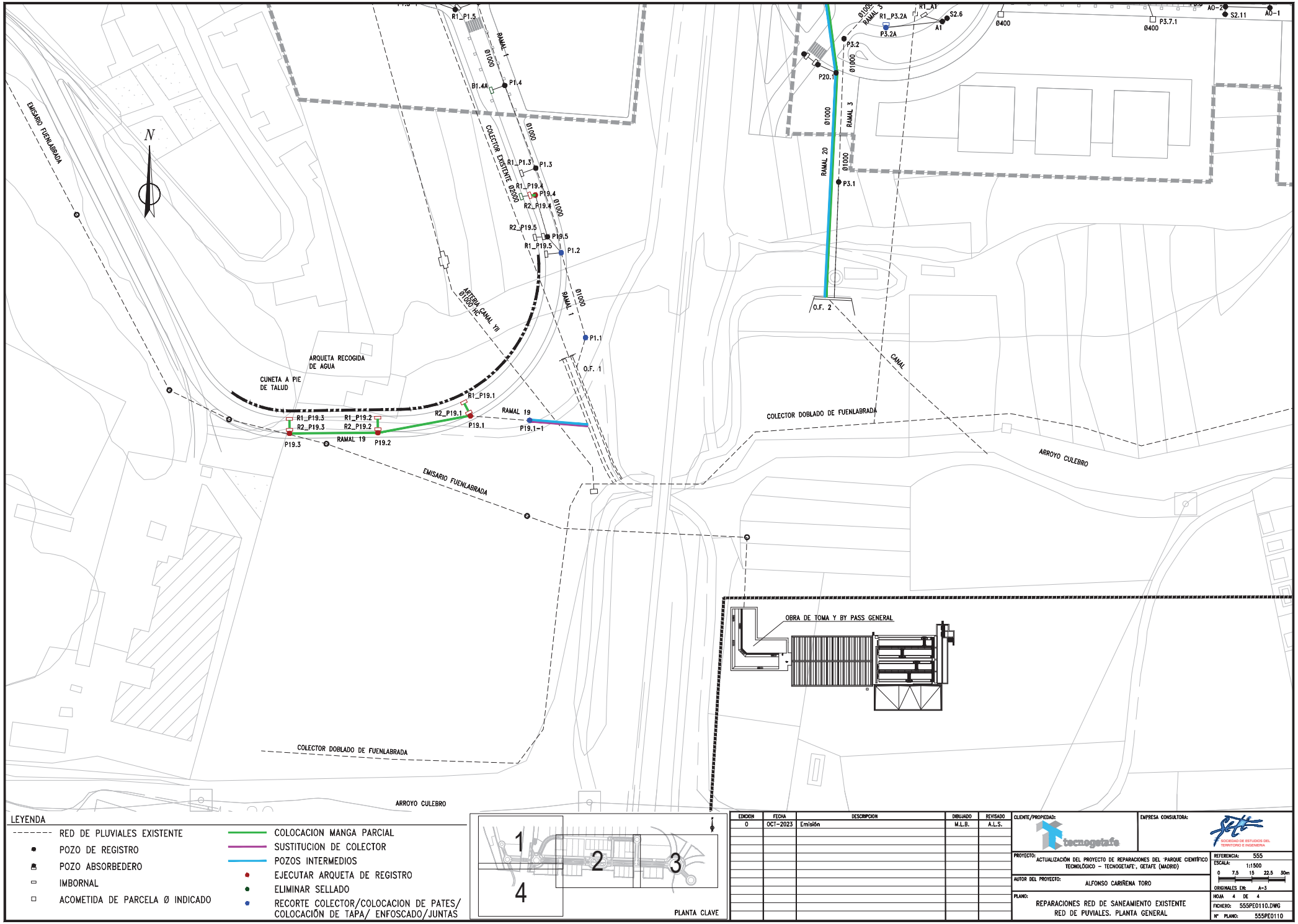
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE PUVIALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 3 DE 4
FICHERO: 555PE0110.DWG
Nº PLANO: 555PE0110



LEYENDA

- RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO
- POZO ABSORBEDERO
- IMBORNAL
- ACOMETIDA DE PARCELA Ø INDICADO
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- SUSTITUCION DE COLECTOR
- POZOS INTERMEDIOS
- EJECUTAR ARQUETA DE REGISTRO
- ELIMINAR SELLADO
- RECORTE COLECTOR/COLOCACION DE PATES/ COLOCACIÓN DE TAPA/ ENFOSCADO/JUNTAS

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

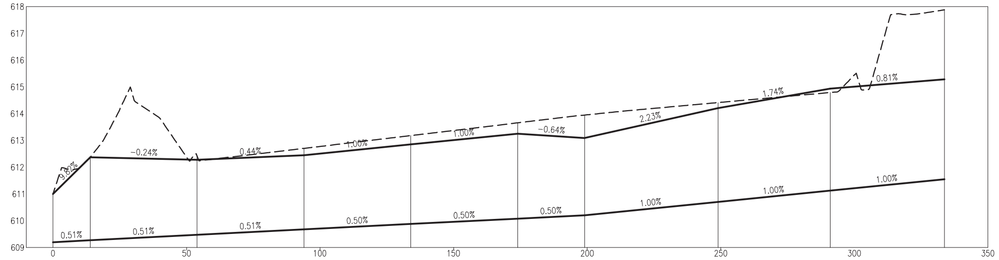
PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE PUVIALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 4 DE 4
FICHERO: 555PE0110.DWG
Nº PLANO: 555PE0110

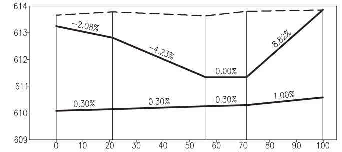
RAMAL 1



Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Pozo Nº
611.000	611.000	609.200	0.000	0.000	1.800	CANAL
612.372	612.372	609.271	13.966	13.966	3.101	1-1
612.418	612.418	609.475	40.000	53.966	2.943	1-2
612.451	612.705	609.679	40.000	93.966	2.772	1-3
612.851	613.182	609.879	40.000	133.966	2.972	1-4
613.251	613.659	610.080	40.041	174.007	3.171	1-5
613.092	613.949	610.205	25.000	199.007	2.887	1-6
614.205	614.415	610.705	49.964	248.971	3.500	1-7
614.934	614.792	611.125	42.041	291.012	3.809	1-8
615.280	617.880	611.552	42.703	333.716	3.728	1-9

Diámetro Tubería: 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 800, 800, 500

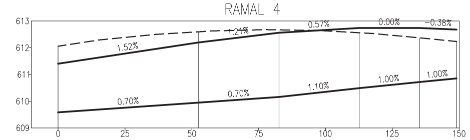
RAMAL 2



Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Pozo Nº
613.251	613.659	610.080	0.000	0.000	3.171	1-5
612.812	613.782	610.143	21.116	21.116	2.669	2-1
611.332	613.635	610.248	35.008	56.123	1.084	2-2
611.332	613.803	610.293	15.140	71.263	1.039	2-3
613.853	613.853	610.579	28.581	99.844	3.274	2-4

Diámetro Tubería: 400, 400, 400, 400

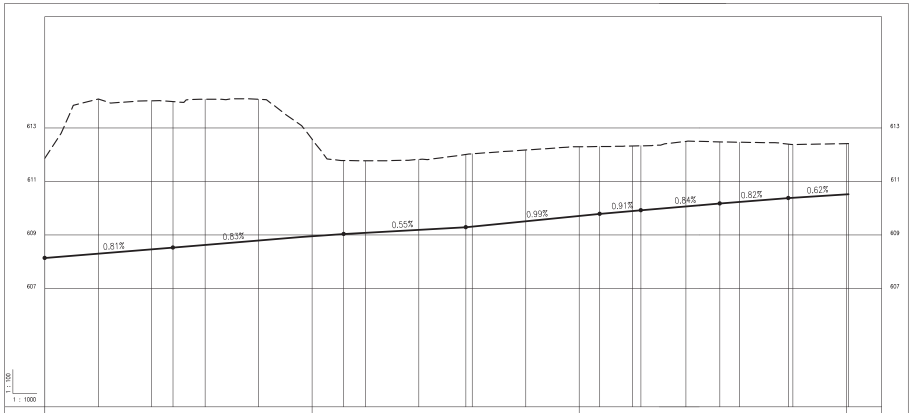
RAMAL 4



Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Pozo Nº
611.400	612.056	609.581	0.000	0.000	1.819	3-3
612.201	612.596	609.949	52.573	52.573	2.252	4-1
612.564	612.669	610.159	30.000	82.573	2.405	4-2
612.735	612.561	610.489	30.000	112.573	2.246	4-3
612.736	612.371	610.714	22.500	135.073	2.022	4-4
612.683	612.234	610.853	13.863	148.936	1.830	4-5

Diámetro Tubería: 600, 600, 500, 500, 500

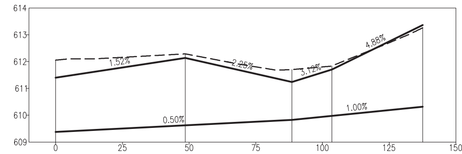
RAMAL 3



P.K.	C. Roja	C. Rasante	C. Terreno	Nº Pozo
0.000	3.741	608.130	611.871	CANAL
20.000	5.794	608.292	614.087	
40.000	5.567	608.455	614.022	
48.000	5.469	608.520	613.989	3-1
60.000	5.456	608.620	614.076	
80.000	5.287	608.787	614.074	
100.000	3.637	608.948	612.585	
111.876	2.740	609.030	611.771	3-2
120.000	2.696	609.075	611.771	
140.000	2.640	609.186	611.826	
157.604	2.727	609.284	612.011	3-3
160.000	2.727	609.308	612.035	
180.000	2.669	609.506	612.175	
200.000	2.596	609.704	612.300	
207.749	2.524	609.781	612.305	3-4
220.000	2.437	609.892	612.329	
223.151	2.418	609.921	612.339	3-5
240.000	2.436	610.063	612.499	
252.664	2.296	610.170	612.466	3-6
260.000	2.236	610.230	612.466	
278.368	2.009	610.380	612.389	3-7
280.000	1.992	610.390	612.382	
300.868	1.898	610.520	612.418	3-8

Diámetro Tubería: 900, 900, 900, 500, 400, 400, 400, 400

RAMAL 5



Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Pozo Nº
611.400	612.056	609.381	0.000	0.000	2.019	3-3
612.139	612.290	609.624	48.542	48.542	2.515	5-1
611.240	611.705	609.824	40.015	88.557	1.416	5-2
611.708	611.842	609.974	15.000	103.557	1.734	5-3
613.368	613.262	610.314	33.995	137.552	3.054	5-4

Diámetro Tubería: 800, 500, 400, 400

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SETI – SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES RED DE PLUVIALES

REFERENCIA: 555

ESCALA: EV= 1:200 EH= 1:2000

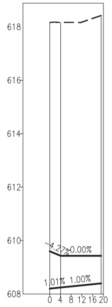
ORIGINALES EN: A-3

HOJA 1 DE 4

FICHERO: 555PE0111.DWG

Nº PLANO: 555PE0111

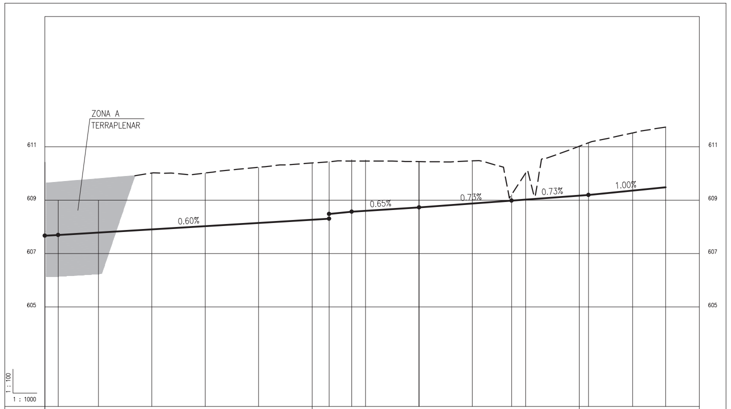
RAMAL 6



Nº Pozo	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo
FEC	609.600	618.168	608.200	0.000	0.000	1.400
6-1	609.427	618.163	608.241	4.056	4.056	1.186
6-2	609.427	618.425	608.392	15.140	19.196	1.035

Diámetro Tubería: 400 400

RAMAL 7

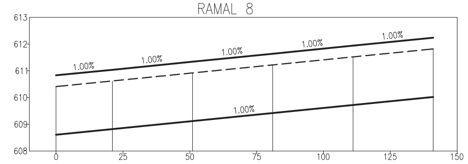


P.K.	C. Roja	C. Rasante	C. Terreno	Nº Pozo
0.000	2.756	607.670	610.426	O.F.
5.000	2.708	607.700	610.408	7-1
20.000	2.548	607.790	610.337	
40.000	2.120	607.910	610.030	
60.000	1.988	608.030	610.017	
80.000	2.081	608.150	610.231	
100.000	2.122	608.270	610.392	
106.400	2.130	608.308 608.482	610.438	7-2
114.887	1.951	608.567	610.518	
120.000	1.904	608.600	610.504	
140.074	1.709	608.731	610.439	7-3
160.000	1.595	608.876	610.471	
174.682	0.223	608.983	609.206	7-4
180.000	1.003	609.022	610.025	
200.000	1.849	609.168	611.017	
203.527	1.953	609.194	611.147	7-5
220.000	2.161	609.359	611.520	
232.372	2.253	609.482	611.736	7-6

0 + 000 · 0 + 100 · 0 + 200

Diametro Tuberia: 2Ø1000, 1000, 800, 800, 800, 800

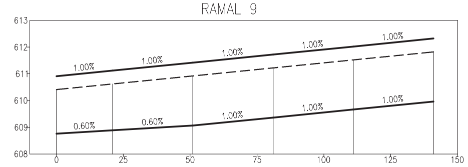
RAMAL 8



Nº Pozo	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo
7-2	610.830	610.411	608.608	0.000	0.000	2.222
8-1	611.040	610.621	608.818	21.000	21.000	2.222
8-2	611.340	610.921	609.118	30.000	51.000	2.222
8-3	611.640	611.221	609.418	30.000	81.000	2.222
8-4	611.940	611.521	609.718	30.000	111.000	2.222
8-5	612.240	611.821	610.018	30.000	141.000	2.222

Diámetro Tubería: 500, 400, 400, 400, 400

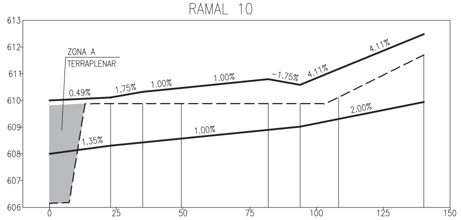
RAMAL 9



Nº Pozo	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo
7-3	610.910	610.411	608.758	0.000	0.000	2.152
9-1	611.120	610.621	608.884	21.000	21.000	2.236
9-2	611.420	610.921	609.064	30.000	51.000	2.356
9-3	611.720	611.221	609.364	30.000	81.000	2.356
9-4	612.020	611.521	609.664	30.000	111.000	2.356
9-5	612.320	611.821	609.964	30.000	141.000	2.356

Diámetro Tubería: 400, 400, 400, 400, 400

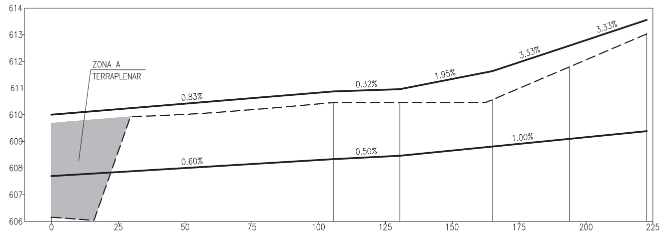
RAMAL 10



Nº Pozo	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo
7-1	610.000	606.148	608.000	0.000	0.000	2.000
10-1	610.113	609.882	608.309	22.899	22.899	1.804
10-2	610.323	609.882	608.429	11.970	34.869	1.894
10-3	610.468	609.882	608.574	14.500	49.369	1.894
10-4	610.793	609.882	608.899	32.500	81.869	1.894
10-5	610.583	609.882	609.019	11.970	93.839	1.564
10-6	611.176	610.119	609.307	14.424	108.263	1.869
10-7	612.485	611.701	609.944	31.845	140.108	2.541

Diámetro Tubería: 500, 500, 500, 500, 500, 400, 400

RAMAL 11



Nº Pozo	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo
7-1	610.000	606.148	607.700	0.000	0.000	2.300
11-1	610.456	610.456	608.333	105.427	105.427	2.123
11-2	610.955	610.456	608.457	24.940	130.367	2.498
11-3	611.631	610.564	608.803	34.611	164.979	2.828
11-4	612.592	611.796	609.092	28.845	193.823	3.500
11-5	613.553	613.028	609.380	28.845	222.668	4.173

Diámetro Tubería: 1200, 600, 600, 600, 600

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

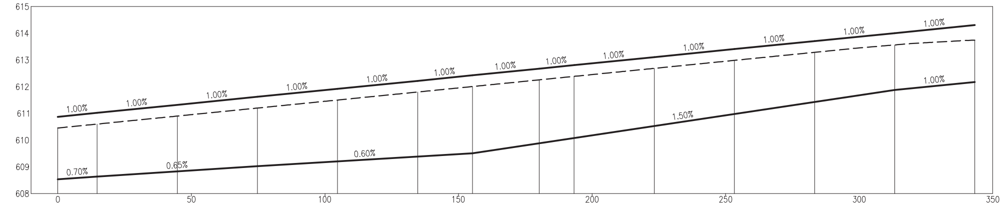
PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES RED DE PLUVIALES

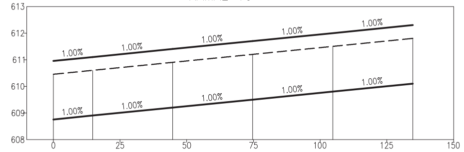
REFERENCIA: 555
ESCALA: EV= 1:200 EH= 1:2000
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 2 DE 4
FICHERO: 555PE0111.DWG
Nº PLANO: 555PE0111

RAMAL 12



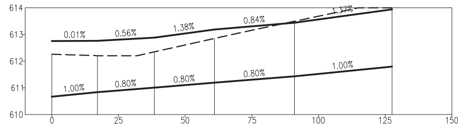
Pozo Nº	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Diámetro Tubería
11-1	610.875	610.456	608.533	0.000	0.000	2.342	
							1000
12-1	611.022	610.603	608.636	14.712	14.712	2.386	
							1000
12-2	611.322	610.903	608.831	30.000	44.712	2.491	
							1000
12-3	611.622	611.203	609.026	30.000	74.712	2.596	
							1000
12-4	611.922	611.503	609.206	30.000	104.712	2.716	
							1000
12-5	612.222	611.803	609.386	30.000	134.712	2.836	
							1000
12-6	612.427	612.008	609.509	20.538	155.250	2.918	
							400
12-7	612.677	612.258	609.884	25.000	180.250	2.793	
							400
12-8	612.808	612.388	610.079	13.038	193.288	2.729	
							400
12-9	613.108	612.688	610.529	30.000	223.288	2.579	
							400
12-10	613.408	612.988	610.979	30.000	253.288	2.429	
							400
12-11	613.708	613.288	611.429	30.000	283.288	2.279	
							400
12-12	614.008	613.566	611.879	30.000	313.288	2.129	
							400
12-13	614.308	613.743	612.179	30.000	343.288	2.129	

RAMAL 13



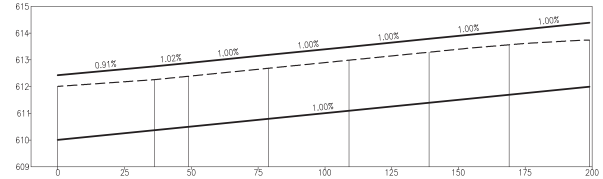
Pozo Nº	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Diámetro Tubería
11-2	610.955	610.456	608.757	0.000	0.000	2.198	
							400
13-1	611.102	610.603	608.904	14.712	14.712	2.198	
							400
13-2	611.402	610.903	609.204	30.000	44.712	2.198	
							400
13-3	611.702	611.203	609.504	30.000	74.712	2.198	
							400
13-4	612.002	611.503	609.804	30.000	104.712	2.198	
							400
13-5	612.302	611.803	610.104	30.000	134.712	2.198	

RAMAL 15



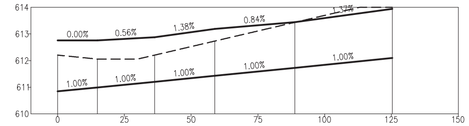
Pozo Nº	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Diámetro Tubería
14-1	612.757	612.260	610.670	0.000	0.000	2.087	
							800
15-1	612.758	612.206	610.841	17.099	17.099	1.917	
							600
15-2	612.878	612.350	611.012	21.400	38.499	1.866	
							600
15-3	613.189	612.851	611.192	22.500	60.999	1.997	
							600
15-4	613.440	613.495	611.432	30.000	90.999	2.008	
							600
15-5	613.941	614.000	611.797	36.500	127.499	2.144	

RAMAL 14



Pozo Nº	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Diámetro Tubería
12-6	612.427	612.008	610.009	0.000	0.000	2.418	
							800
14-1	612.757	612.260	610.370	36.109	36.109	2.387	
							500
14-2	612.888	612.388	610.499	12.869	48.979	2.389	
							500
14-3	613.188	612.688	610.799	30.000	78.979	2.389	
							500
14-4	613.488	612.988	611.099	30.000	108.979	2.389	
							500
14-5	613.788	613.288	611.399	30.000	138.979	2.389	
							500
14-6	614.088	613.566	611.699	30.000	168.979	2.389	
							400
14-7	614.388	613.743	611.999	30.000	198.979	2.389	

RAMAL 16



Pozo Nº	Cota Tapa	Cota Terreno	Cota Solera	Distancia Parcial	Distancia Acumulada	Altura Pozo	Diámetro Tubería
15-1	612.758	612.206	610.841	0.000	0.000	1.917	
							500
16-1	612.758	612.056	610.990	14.940	14.940	1.768	
							500
16-2	612.878	612.205	611.204	21.400	36.340	1.674	
							500
16-3	613.189	612.733	611.429	22.500	58.840	1.760	
							500
16-4	613.440	613.437	611.729	30.000	88.840	1.711	
							500
16-5	613.941	614.000	612.094	36.500	125.340	1.847	

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

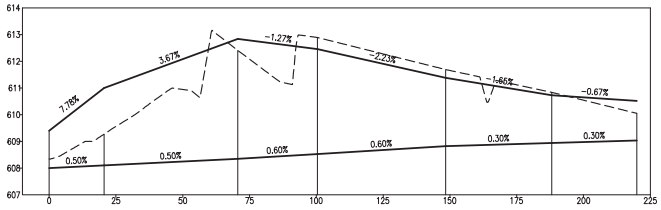
PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES RED DE PLUVIALES

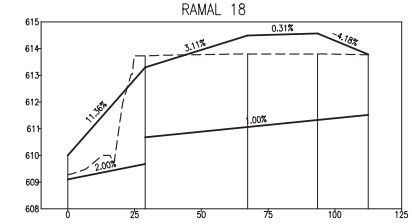
REFERENCIA: 555
ESCALA: EV= 1:200 EH= 1:2000
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 3 DE 4
FICHERO: 555PE0111.DWG
Nº PLANO: 555PE0111

RAMAL 17



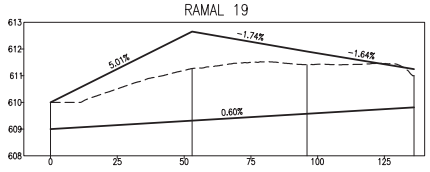
Cota	Tapa	609.400	611.000	612.833	612.454	611.384	610.730	610.517
	Terreno	608.340	609.274	612.409	612.891	611.691	610.837	610.050
	Solera	608.000	608.103	608.353	608.532	608.820	608.939	609.035
Distancia	Parcial	0.000	20.565	50.000	29.823	47.992	39.741	31.861
	Acumulada	0.000	20.565	70.565	100.388	148.380	188.121	219.982
Altura	Pozo	2.875	2.897	4.480	3.922	2.564	1.791	1.462
Pozo	Nº	CAÑO	17-1	17-2	17-3	17-4	17-5	17-6
Diámetro	Tubería	800	800	600	600	600	400	

RAMAL 18



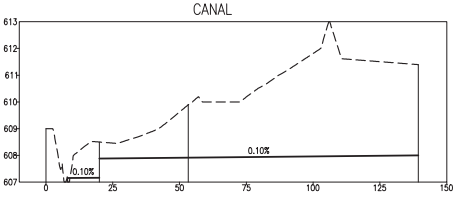
Cota	Tapa	610.003	613.295	614.488	614.568	613.775
	Terreno	609.274	613.726	613.799	613.799	613.768
	Solera	609.103	609.682 610.882	611.065	611.327	611.517
Distancia	Parcial	0.000	28.967	38.331	26.207	18.988
	Acumulada	0.000	28.967	67.298	93.505	112.492
Altura	Pozo	1.897	3.613	3.423	3.241	2.258
Pozo	Nº	17-1	18-1	18-2	18-3	18-4
Diámetro	Tubería	400	400	400	400	

RAMAL 19



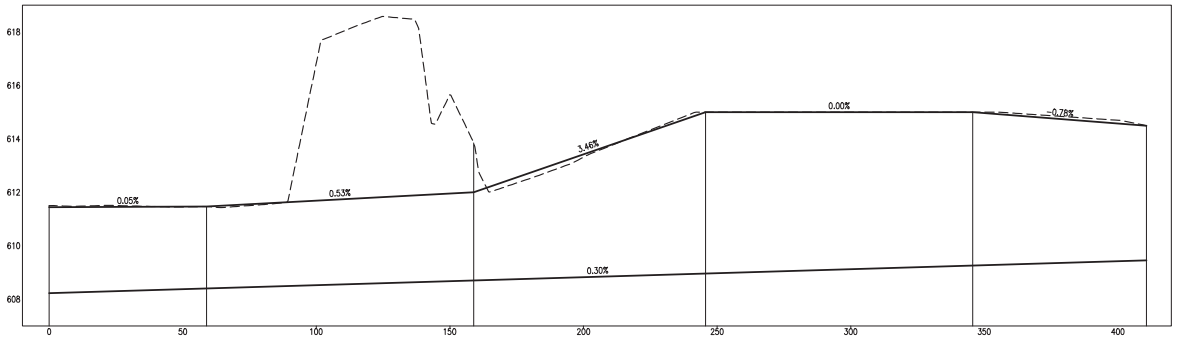
Cota	Tapa	610.000	612.653	611.904	611.248	
	Terreno	610.000	611.271	611.408	611.000	
	Solera	609.000	609.318	609.576	609.617	
Distancia	Parcial	0.000	52.962	43.074	40.048	
	Acumulada	0.000	52.962	96.036	136.084	
Altura	Pozo	1.000	3.335	2.328	1.432	
Pozo	Nº	CANAL	19-1	19-2	19-3	
Diámetro	Tubería	400	400	400		

CANAL



Cota	Tapa						
	Terreno	609.000	607.205	608.499	609.897		611.395
	Solera	609.000	607.150	607.162 607.885	607.917		608.000
Distancia	Parcial	0.000	8.000	12.000	33.297		86.069
	Acumulada	0.000	8.000	20.000	53.297		139.366
Altura	Pozo	0.000	-0.055	-1.337	-1.980		-3.395
Pozo	Nº		ARROYO				
Diámetro	Tubería	CANAL	CANAL	CANAL	CANAL		

RAMAL 20



Cota	Tapa	611.438	611.469	612.000	615.000	615.000	614.493	
	Terreno	611.304	611.469	613.849	615.000	615.000	614.493	
	Solera	608.221	608.398	608.698	608.858	609.258	609.453	
Distancia	Parcial	0.000	58.923	100.000	86.779	100.000	64.958	
	Acumulada	0.000	58.923	158.923	245.703	345.703	410.661	
Altura	Pozo	3.217	3.071	3.302	6.042	5.742	5.040	
Pozo	Nº	CANAL	20-1	20-2	20-3	20-4	20-5	
Diámetro	Tubería	1000	1000	1000	1000	1000		

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARCIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
PERFILES LONGITUDINALES RED DE PLUVIALES

REFERENCIA: 555

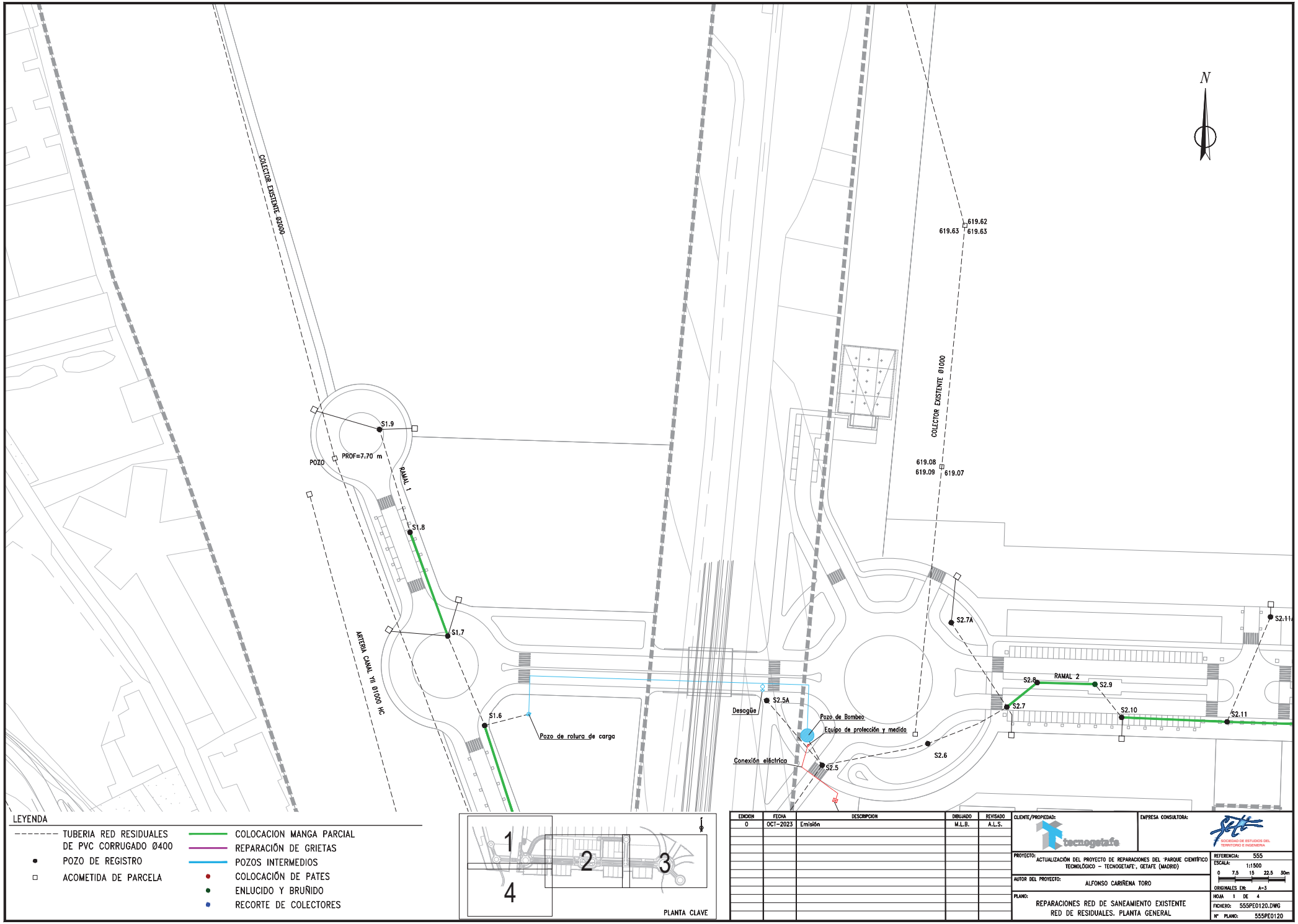
ESCALA: EV= 1:200 EH= 1:2000

ORIGINALES EN: A-3

HOJA 4 DE 4

FICHERO: 555PE0111.DWG

Nº PLANO: 555PE0111



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

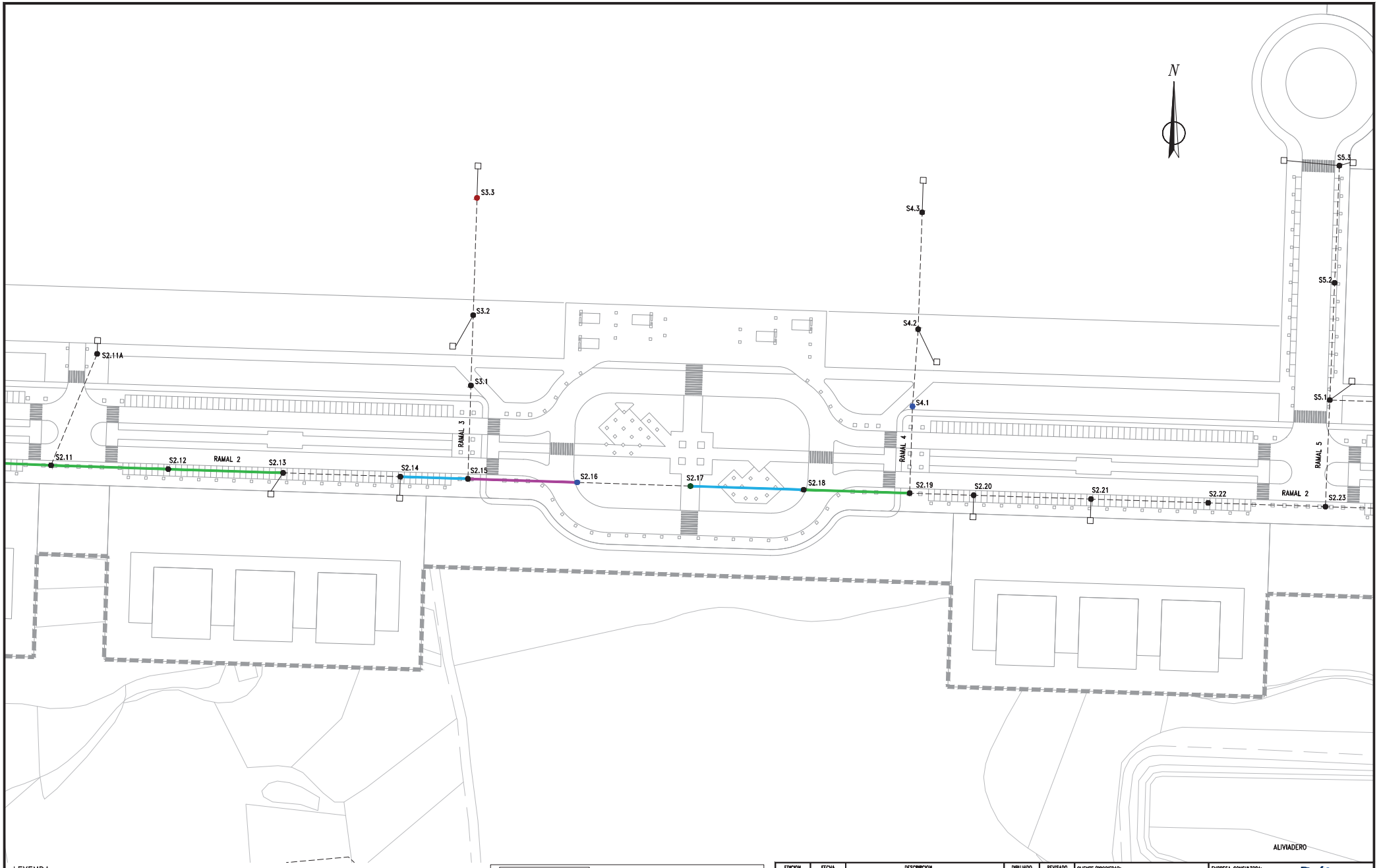
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

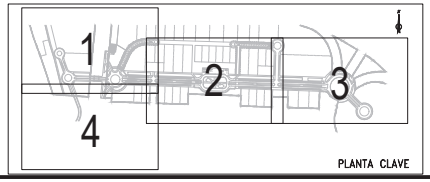
PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 4
FICHERO: 555PE0120.DWG
Nº PLANO: 555PE0120



LEYENDA

- TUBERIA RED RESIDUALES DE PVC CORRUGADO Ø400
- POZO DE REGISTRO
- ACOMETIDA DE PARCELA
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- REPARACIÓN DE GRIETAS
- POZOS INTERMEDIOS
- COLOCACIÓN DE PATES
- ENLUCIDO Y BRUÑIDO
- RECORTE DE COLECTORES



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

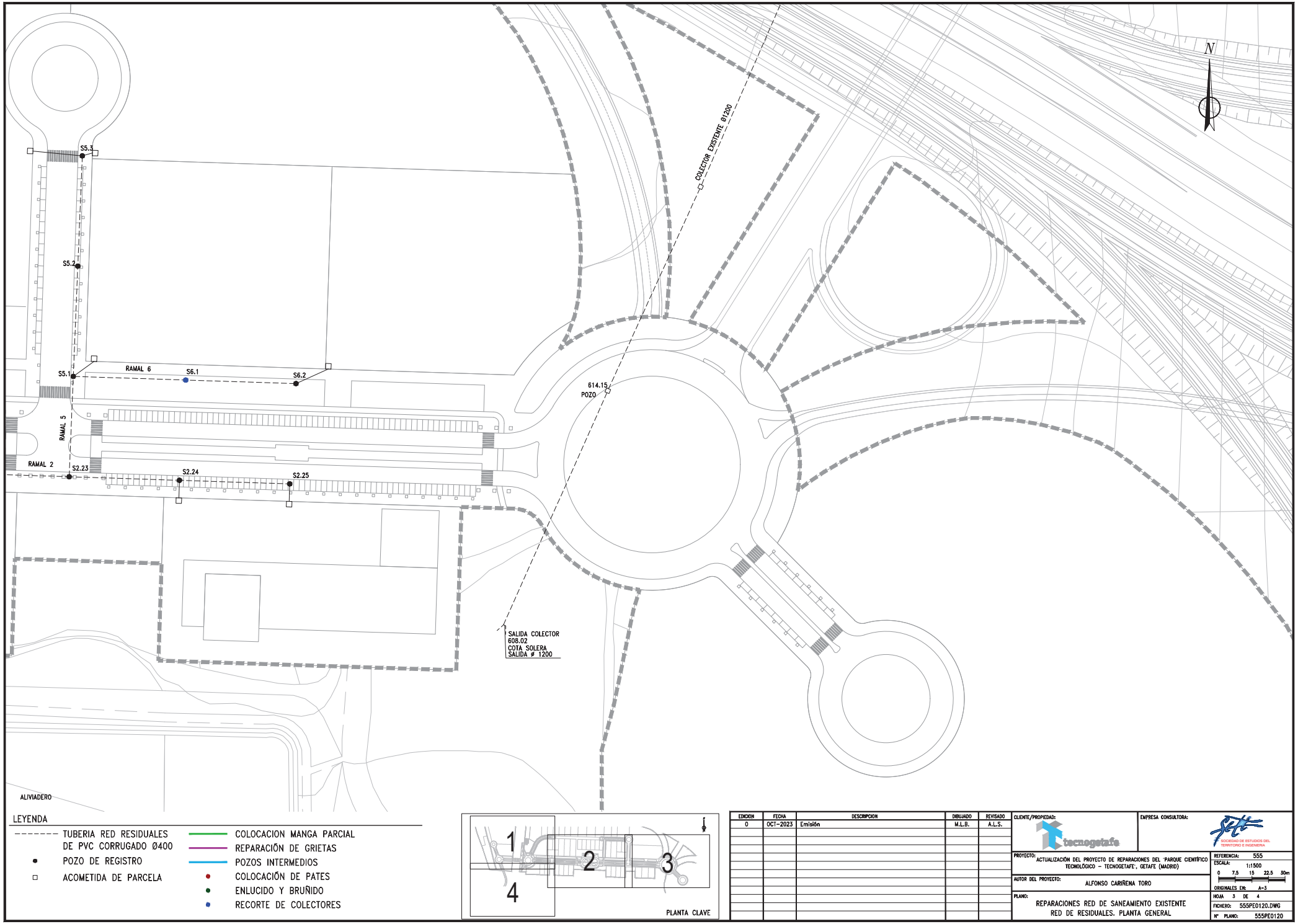
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 2 DE 4
FICHERO: 555PE0120.DWG
Nº PLANO: 555PE0120



LEYENDA

- TUBERIA RED RESIDUALES DE PVC CORRUGADO Ø400
- POZO DE REGISTRO
- ACOMETIDA DE PARCELA
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- REPARACIÓN DE GRIETAS
- POZOS INTERMEDIOS
- COLOCACIÓN DE PATES
- ENLUCIDO Y BRUÑIDO
- RECORTE DE COLECTORES

PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

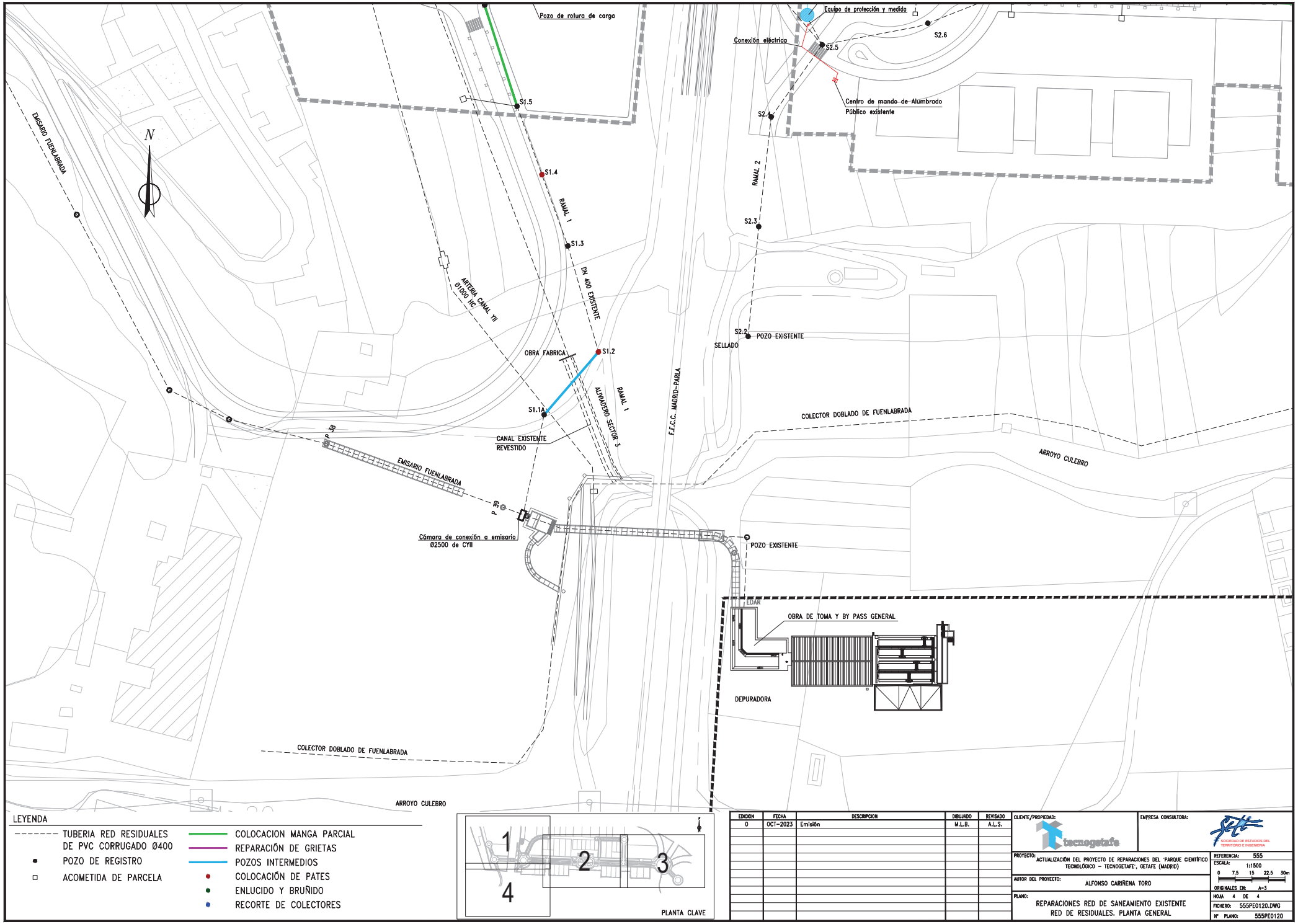
EMPRESA CONSULTORA: SET SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 3 DE 4
FICHERO: 555PE0120.DWG
Nº PLANO: 555PE0120



LEYENDA

- TUBERIA RED RESIDUALES DE PVC CORRUGADO Ø400
- POZO DE REGISTRO
- ACOMETIDA DE PARCELA
- COLOCACION MANGA PARCIAL
- REPARACIÓN DE GRIETAS
- POZOS INTERMEDIOS
- COLOCACIÓN DE PATES
- ENLUCIDO Y BRUÑIDO
- RECORTE DE COLECTORES

PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

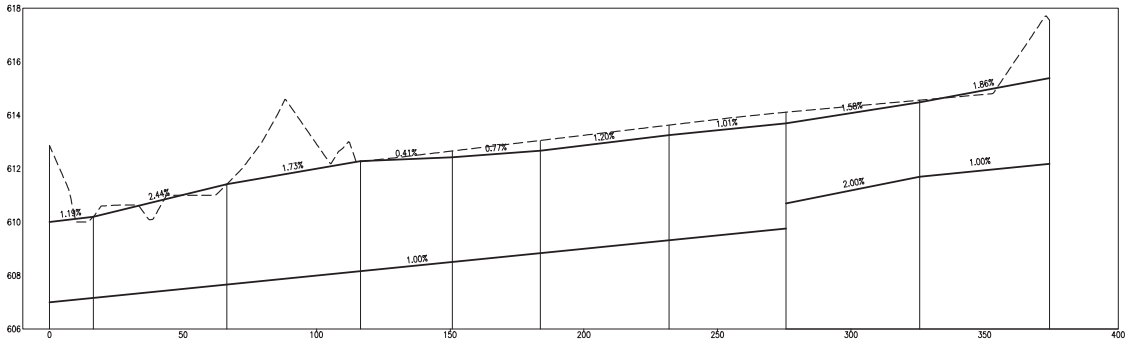
PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
RED DE RESIDUALES. PLANTA GENERAL

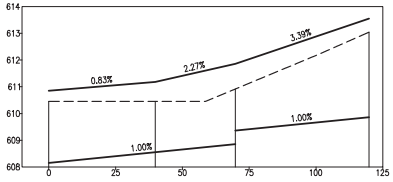
REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1500
0 7.5 15 22.5 30m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 4 DE 4
FICHERO: 555PE0120.DWG
Nº PLANO: 555PE0120

RAMAL 1



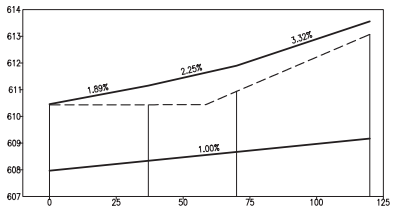
Cota	Tapa	610.000	610.195		611.416		612.280	612.420	612.673		613.251		613.695		614.483		615.389
	Terreno	612.865	610.195		611.416		612.257	612.661	613.054		613.627		614.112		614.561		617.550
	Solera	607.000	607.164		607.664		608.164	608.508	608.838		609.319		609.757 610.695		611.695		612.181
Distancia	Parcial	0.000	16.415		50.000		50.000	34.344	32.997		48.108		43.834		50.000		48.581
	Acumulada	0.000	16.415		66.415		116.415	150.758	183.755		231.863		275.697		325.697		374.277
Altura	Pozo	3.000	3.031		3.752		4.116	3.912	3.835		3.932		3.938		2.788		3.208
Pozo	Nº	EXI	1–1		1–2		1–3	1–4	1–5		1–6		1–7		1–8		1–9
Diámetro	Tubería		400		400		400	400	400		400		400		400		

RAMAL 3



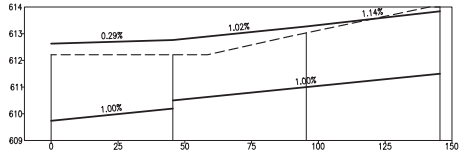
Cota	Tapa	610.850	611.180	611.861		613.556
	Terreno	610.449	610.449	610.917		613.043
	Solera	608.151	608.549	608.849 609.361		609.861
Distancia	Parcial	0.000	39.819	30.000		50.000
	Acumulada	0.000	39.819	69.819		119.819
Altura	Pozo	2.699	2.631	3.012		3.695
Pozo	Nº	2–13	3–1	3–2		3–3
Diámetro	Tubería		400	400	400	

RAMAL 4



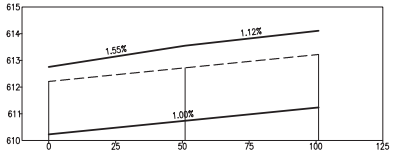
Cota	Tapa	610.455	611.155	611.899		613.553
	Terreno	610.435	610.435	610.936		613.067
	Solera	607.968	608.338	608.668		609.166
Distancia	Parcial	0.000	37.018	32.997		49.831
	Acumulada	0.000	37.018	70.015		119.846
Altura	Pozo	2.487	2.817	3.231		4.387
Pozo	Nº	2–17	4–1	4–2		4–3
Diámetro	Tubería		400	400	400	

RAMAL 5



Cota	Tapa	612.627	612.758	613.289		613.841
	Terreno	612.208	612.212	613.030		614.000
	Solera	609.742	610.197 610.560	611.000		611.500
Distancia	Parcial	0.000	45.502	50.000		50.000
	Acumulada	0.000	45.502	95.502		145.502
Altura	Pozo	2.885	2.561	2.289		2.341
Pozo	Nº	2–21	5–1	5–2		5–3
Diámetro	Tubería		400	400	400	

RAMAL 6



Cota	Tapa	612.758	613.546	614.108		
	Terreno	612.212	612.722	613.222		
	Solera	610.230	610.740	611.240		
Distancia	Parcial	0.000	50.972	50.000		
	Acumulada	0.000	50.972	100.972		
Altura	Pozo	2.528	2.808	2.868		
Pozo	Nº	5–1	6–1	6–2		
Diámetro	Tubería		400	400		

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

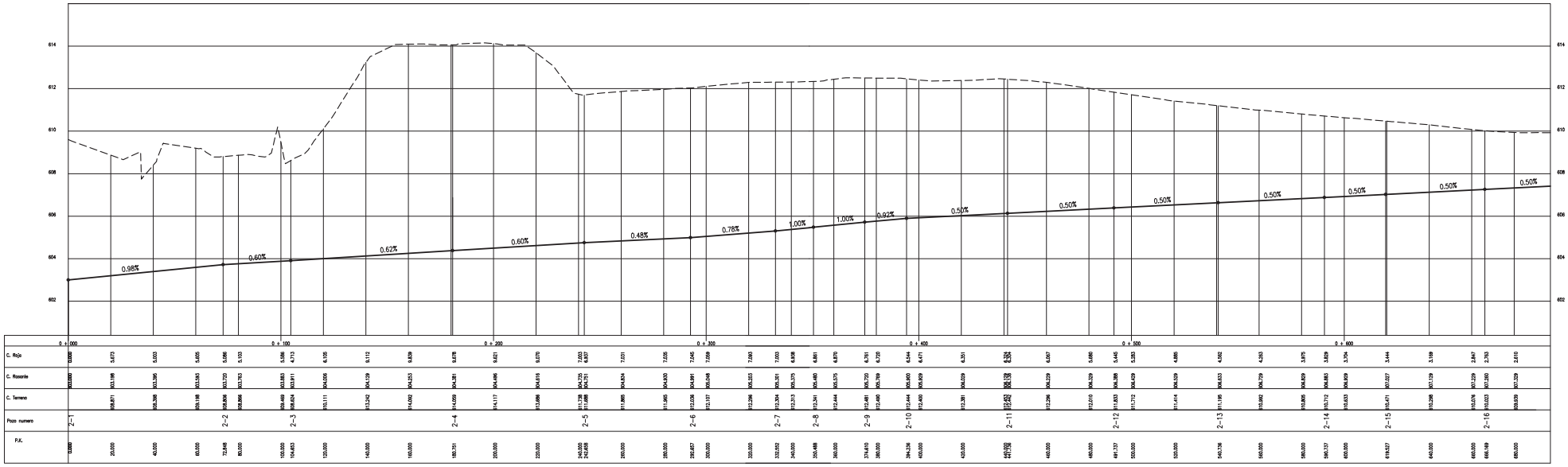
PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

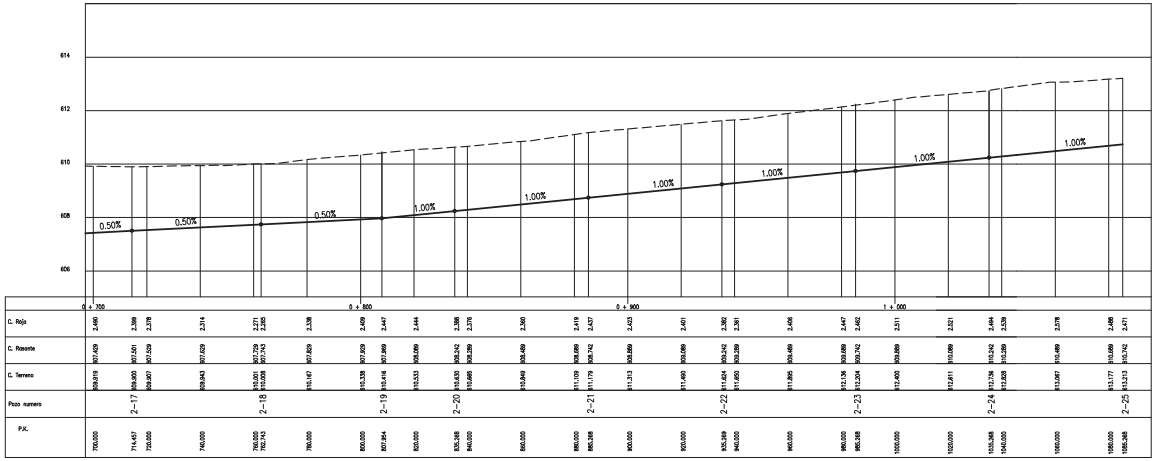
PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
PERFILES LONGITUDINALES RED DE RESIDUALES

REFERENCIA: 555
ESCALA: EV= 1:200 EH= 1:2000
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 2
FICHERO: 555PE0121.DWG
Nº PLANO: 555PE0121

RAMAL 2



RAMAL 2



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

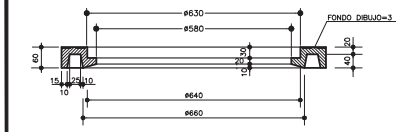
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

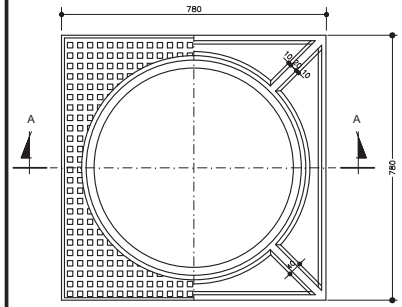
AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
PERFILES LONGITUDINALES RED DE RESIDUALES

REFERENCIA: 555
ESCALA: EV= 1:200 EH= 1:2000
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 2 DE 2
FICHERO: 555PE0121.DWG
Nº PLANO: 555PE0121



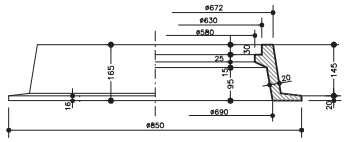
SECCION A-A



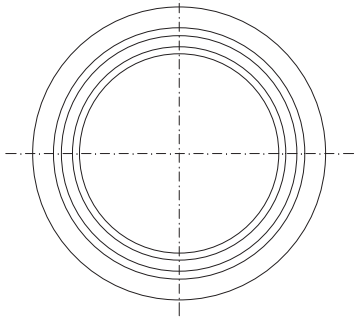
PLANTA

MATERIAL : FUNDICION GRIS
PERLITICA TIPO FG-30
(UNE.36111)

CERCO PARA POZO DE REGISTRO EN ACERA



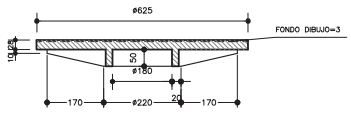
ALZADO-SECCION



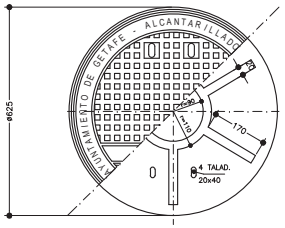
PLANTA

MATERIAL : FUNDICION GRIS
PERLITICA TIPO FG-30
(UNE.36111)

CERCO PARA POZO DE REGISTRO EN CALZADA



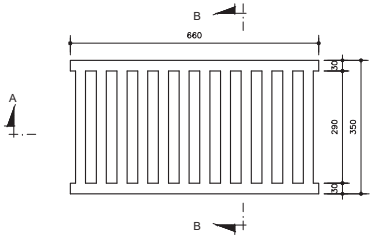
SECCION



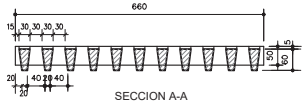
PLANTA

MATERIAL TAPA:FUNDICION CON GRAFITO
ESFEROIDAL TIPOS FGE.
50-7 o FGE.60-2
(UNE.36118)

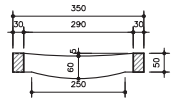
TAPA PARA POZO DE REGISTRO O ABSORBEDERO



PLANTA



SECCION A-A

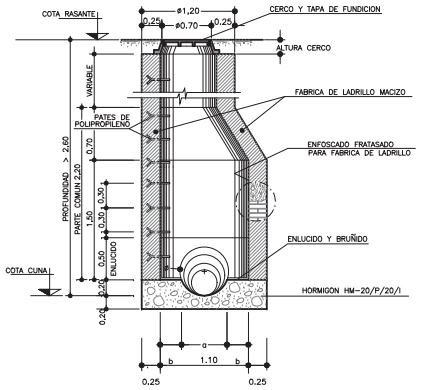


SECCION B-B

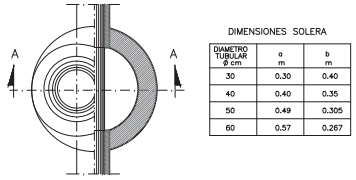
MATERIAL

- FUNDICION CON GRAFITO ESFEROIDAL TIPO FGE 50,7 6 FGE 60.2 (UNE 36118)

REJILLA PARA ABSORBEDERO



SECCION A-A



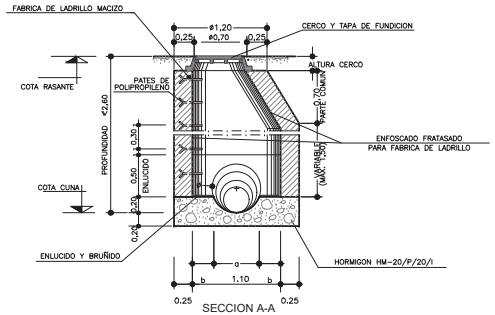
DIMENSIONES SOLERA

DIAMETRO TUBULAR Ø cm	a m	b m
30	0.30	0.40
40	0.40	0.35
50	0.49	0.305
60	0.57	0.267

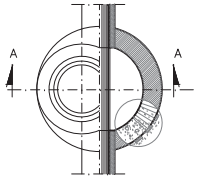
PLANTA-SECCION

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLA TUBULAR

(Profundidad > 2,60m)



SECCION A-A



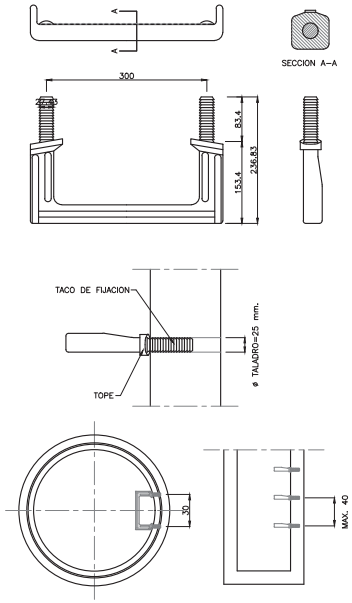
DIMENSIONES SOLERA

DIAMETRO TUBULAR Ø cm	a m	b m
30	0.30	0.40
40	0.40	0.35
50	0.49	0.305
60	0.57	0.267

PLANTA-SECCION

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLA TUBULAR

(Profundidad ≤2,60m)



PATE DE POLIPROPILENO

NOTA:

-TODOS LOS HORMIGONES SON SULFORRESISTENTES

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

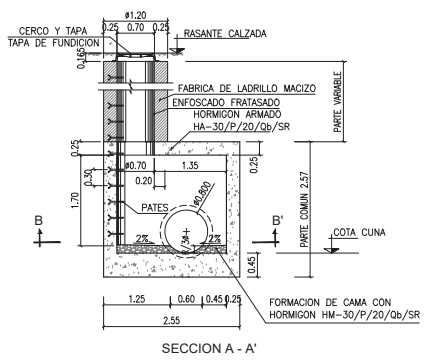
ORIGINALES EN: A-3

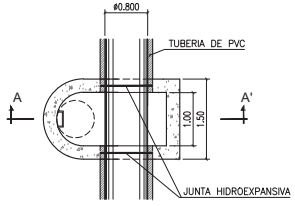
PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE DETALLES 1

HOJA 1 DE 1

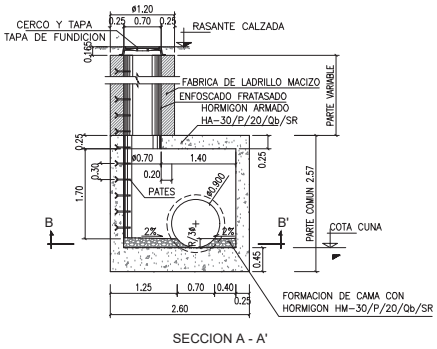
FICHERO: 555PE0130.DWG

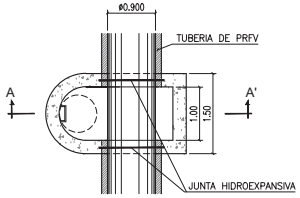
Nº PLANO: 555PE0130



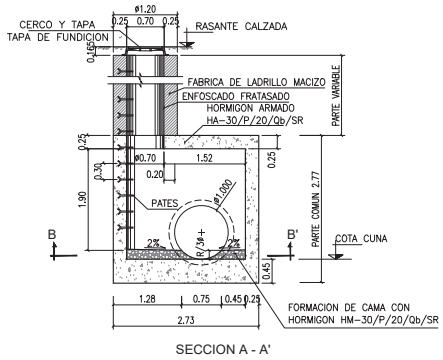


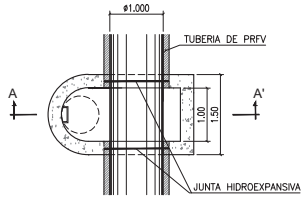
POZO DE REGISTRO PARA TUBERIA Ø800
SIN ESCALA



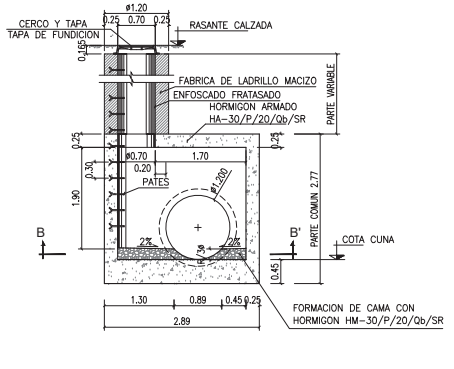


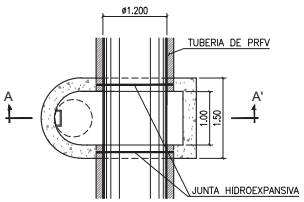
POZO DE REGISTRO PARA TUBERIA Ø900
SIN ESCALA



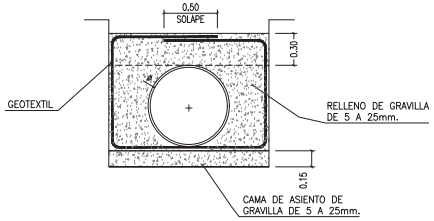


POZO DE REGISTRO PARA TUBERIA Ø1000
SIN ESCALA

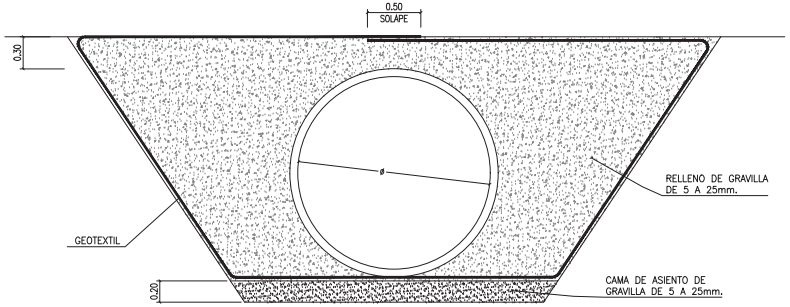




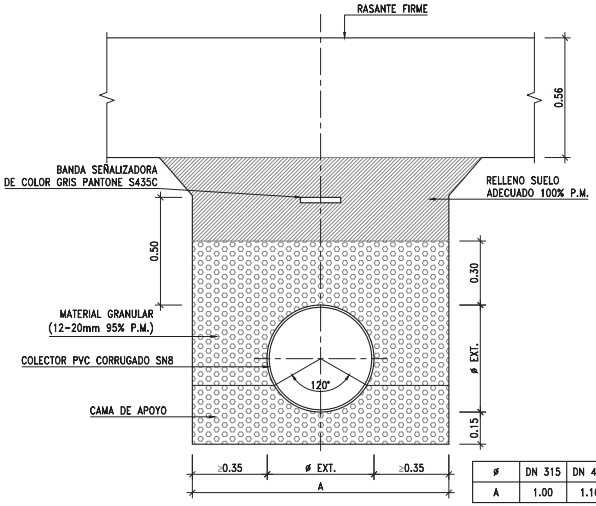
POZO DE REGISTRO PARA TUBERIA Ø1200
SIN ESCALA



CONDICIONES DE APOYO TUBERIAS DE PVC Ø300 A Ø800
Escala:1/50

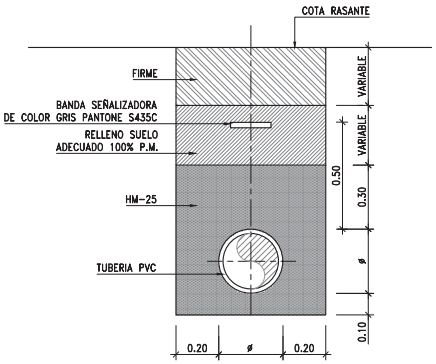


CONDICIONES DE APOYO TUBERIAS DE PRFV
Escala:1/50



ø	DN 315	DN 400	DN 500	DN 630
A	1.00	1.10	1.20	1.30

SECCIÓN TIPO ZANJA COLECTOR
ESCALA 1:25



SECCIÓN TUBERIA IMBORNAL Y ACOMETIDAS
ESCALA 1:25

NOTA:
-TODOS LOS HORMIGONES
SON SULFORRESISTENTES

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

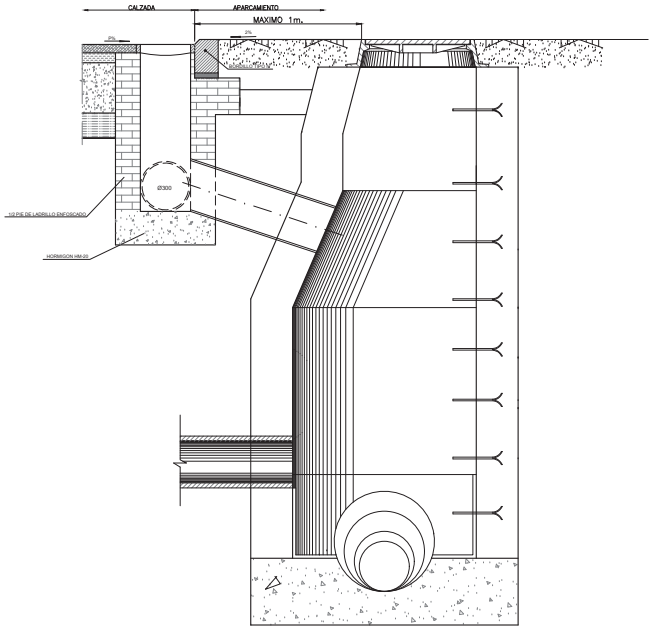
REFERENCIA: 555
ESCALA: INDICADAS

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

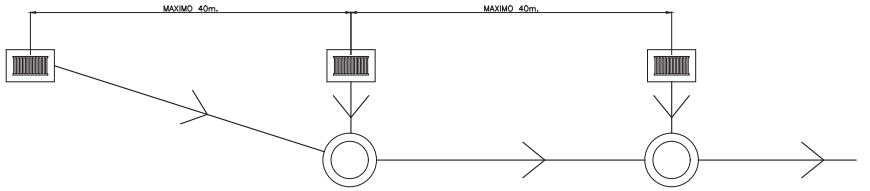
PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
DETALLES 2

HOJA 1 DE 1
FICHERO: 555PE0131.DWG
Nº PLANO: 555PE0131

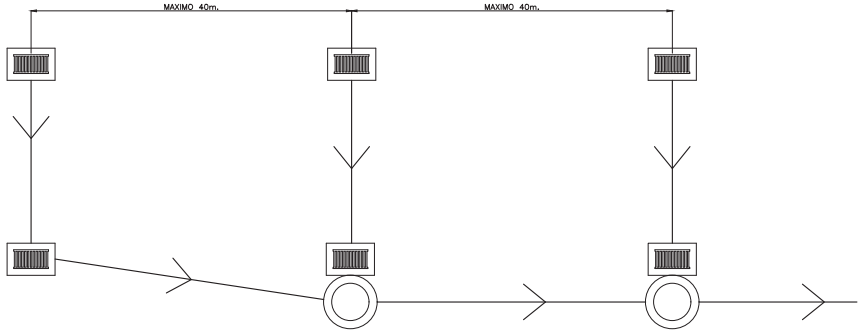


CONEXION DE IMBORNAL CON COLECTOR Ø ⩽600

SIN ESCALA



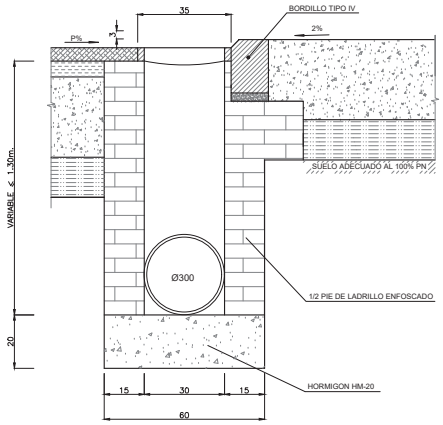
VIAL A UN AGUA



VIAL A DOS AGUAS

ESQUEMA RED DE ABSORBEDEROS

SIN ESCALA



IMBORNAL ABSORBEDERO

ESCALA 1/20

NOTA:

-TODOS LOS HORMIGONES SON SULFORRESISTENTES

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE DETALLES 3

REFERENCIA: 555

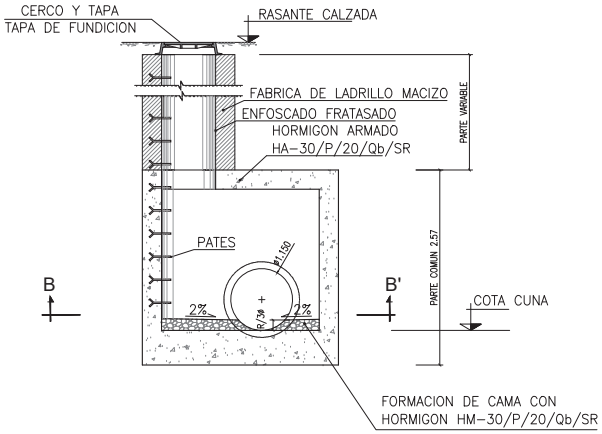
ESCALA: INDICADAS

ORIGINALES EN: A-3

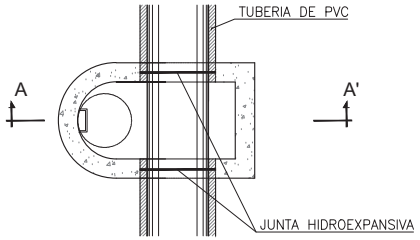
HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555PE0132.DWG

Nº PLANO: 555PE0132



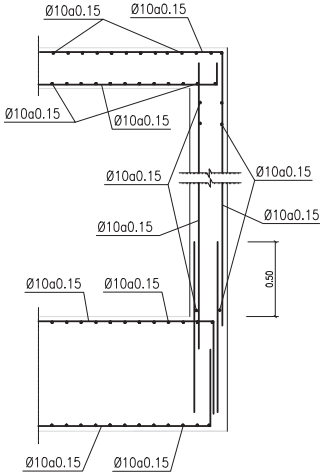
SECCION A - A'



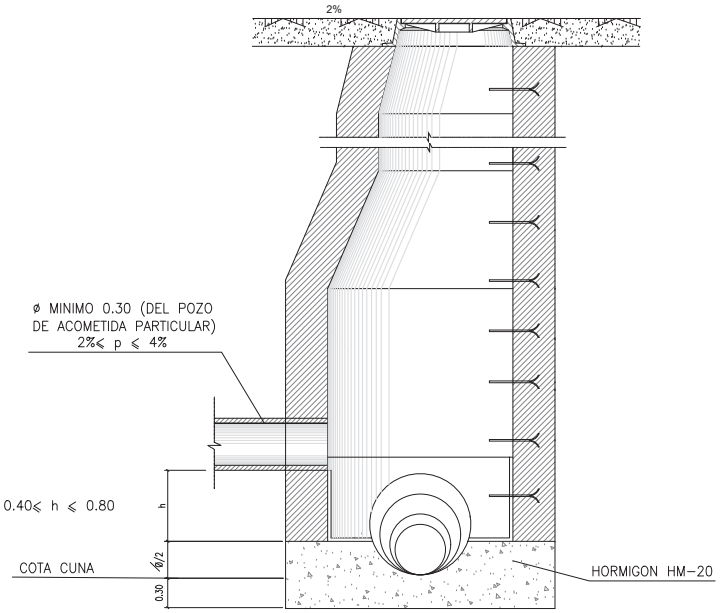
SECCION B - B'

POZO DE REGISTRO PARA TUBERIA Ø800

SIN ESCALA



SECCION TIPO DE
ARMADURAS DE CAMARAS



SIN ESCALA

POZO DE REGISTRO CON
ACOMETIDA DE PARCELA (Hasta Ø 600)

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: INDICADAS

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
DETALLES 4

HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555PE0133.DWG

Nº PLANO: 555PE0133

PUNTO	DESCRIPCION	PUNTO	DESCRIPCION
86	PAVIMENTO ACERA ROTO, Y BORDILLOS	113	SEÑAL VERTICAL FALTA
87	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA	114	LIMPIEZA ACERADO DE TIERRA
88	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA	115	CONDUCTO ACERO OXIDADO ALUMBRADO PASO INF
89	PAVIMENTO ACERA ROTO, JUNTO C.BICI	116	BARANDILLA OXIDADA
95	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL	117	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
96	HORMIGON PLAZA APARCAMIENTO DAÑADO	118	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
97	MARRA ARBOLADO	119	SEÑAL VERTICAL FALTA
101	PAVIMENTO C.BICI DAÑADO	120	ZONA DE OBRAS DE EDIFICACIÓN
102	PAVIMENTO ACERA ROTO	121	RIEGO SOBRE ACERADO, REQUERIRÁ DEMOLER ACERA
103	PAVIMENTO ACERA CON MORTERO, LIMPIEZA	122	LIMPIEZA ACERADO DE TIERRA. ARREGLO BORDE TALUD
104	LUMINARIA DESCOLGADA	123	PAVIMENTO ACERA ROTO
105	PAVIMENTO ACERA ROTO, DAÑO VARIAS ZONAS	124	SEÑAL VERTICAL FALTA
106	SEÑAL VERTICAL FALTA	125	PAVIMENTO ACERA ROTO
107	PAVIMENTO ACERA ROTO, DAÑO VARIAS ZONAS	126	PAVIMENTO ACERA ROTO
108	PAVIMENTO ACERA ROTO	127	PAVIMENTO ACERA ROTO
109	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL	128	LIMPIEZA ACERADO DE TIERRA. ARREGLO BORDE TALUD
110	PAVIMENTO ACERA ROTO	129	MARRA ARBOLADO
111	LIMPIEZA ACERADO DE TIERRA	130	PAVIMENTO ACERA ROTO
112	PAVIMENTO ACERA ROTO	131	SEÑAL VERTICAL TUMBADA

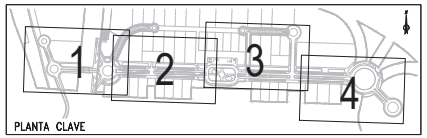
(*) ACCESO DESDE PRADO ACEDINOS EN C/GERTRUDE ELION.
FALTA SEÑAL R-301 (40km/h) CON LEYENDA "EN TODO EL ÁREA INDUSTRIAL"

LEYENDA ALUMBRADO

- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA
- CENTRO DE MANDO PROYECTADO
- TOMA DE TIERRA

LEYENDA MOBILIARIO URBANO

- BANCO MODELO UM-380
- PAPELERA MODELO PA-623
- PAPELERA MODELO PA-623P



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

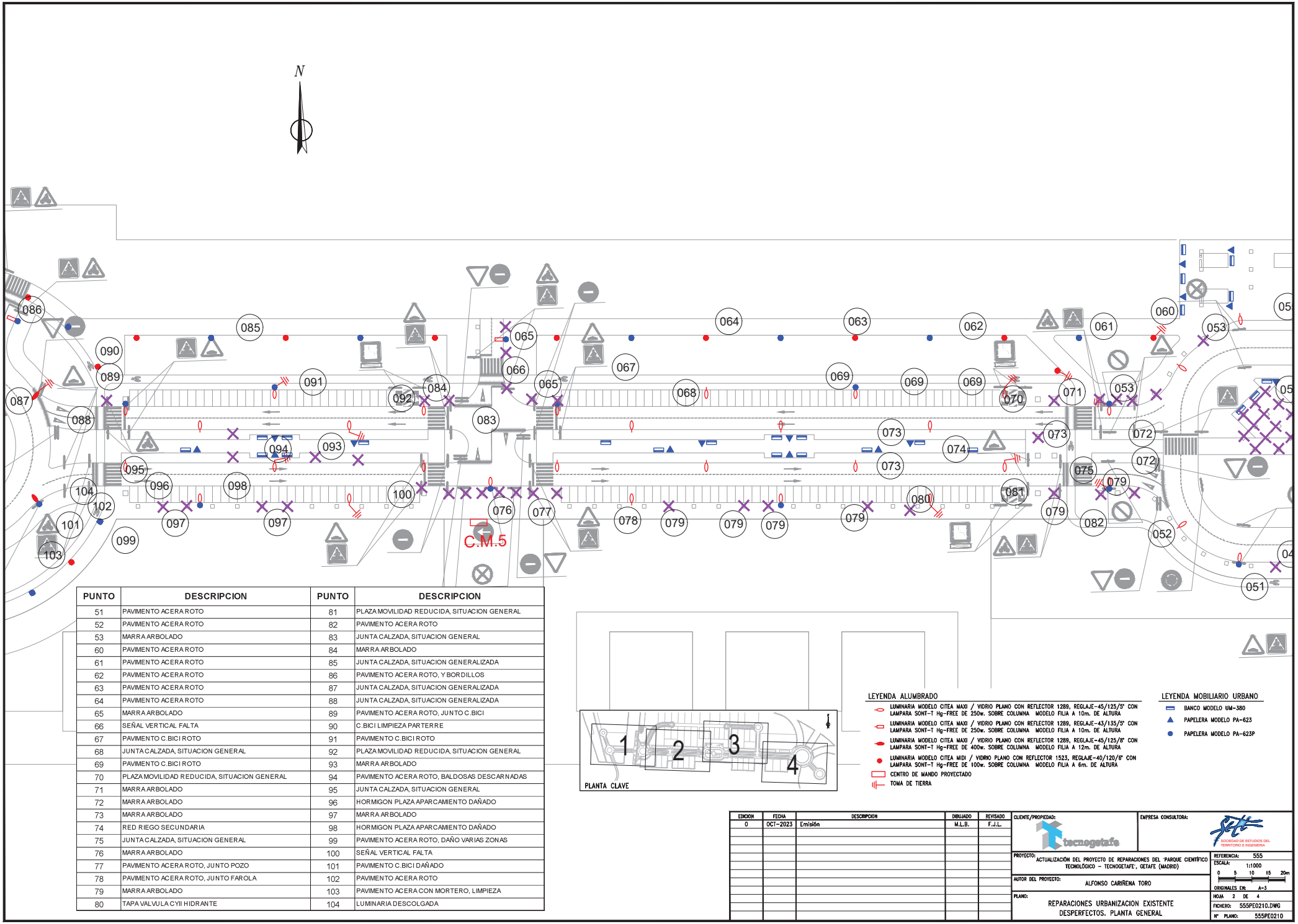
EMPRESA CONSULTORA: SETA, SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE DESPERFECTOS. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 4
FICHERO: 555PE0210.DWG
Nº PLANO: 555PE0210



PUNTO	DESCRIPCION	PUNTO	DESCRIPCION
51	PAVIMENTO ACERA ROTO	81	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL
52	PAVIMENTO ACERA ROTO	82	PAVIMENTO ACERA ROTO
53	MARRA ARBOLADO	83	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
60	PAVIMENTO ACERA ROTO	84	MARRA ARBOLADO
61	PAVIMENTO ACERA ROTO	85	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA
62	PAVIMENTO ACERA ROTO	86	PAVIMENTO ACERA ROTO, Y BORDILLOS
63	PAVIMENTO ACERA ROTO	87	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA
64	PAVIMENTO ACERA ROTO	88	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA
65	MARRA ARBOLADO	89	PAVIMENTO ACERA ROTO, JUNTO C.BICI
66	SEÑAL VERTICAL FALTA	90	C.BICI LIMPIEZA PARTERRE
67	PAVIMENTO C.BICI ROTO	91	PAVIMENTO C.BICI ROTO
68	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL	92	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL
69	PAVIMENTO C.BICI ROTO	93	MARRA ARBOLADO
70	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL	94	PAVIMENTO ACERA ROTO, BALDOSAS DESCARNADAS
71	MARRA ARBOLADO	95	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
72	MARRA ARBOLADO	96	HORMIGON PLAZA APARCAMIENTO DAÑADO
73	MARRA ARBOLADO	97	MARRA ARBOLADO
74	RED RIEGO SECUNDARIA	98	HORMIGON PLAZA APARCAMIENTO DAÑADO
75	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL	99	PAVIMENTO ACERA ROTO, DAÑO VARIAS ZONAS
76	MARRA ARBOLADO	100	SEÑAL VERTICAL FALTA
77	PAVIMENTO ACERA ROTO, JUNTO POZO	101	PAVIMENTO C.BICI DAÑADO
78	PAVIMENTO ACERA ROTO, JUNTO FAROLA	102	PAVIMENTO ACERA ROTO
79	MARRA ARBOLADO	103	PAVIMENTO ACERA CON MORTERO, LIMPIEZA
80	TAPA VALVULA CYII HIDRANTE	104	LUMINARIA DESCOLGADA

PLANTA CLAVE

LEYENDA ALUMBRADO

- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/6° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA
- CENTRO DE MANDO PROYECTADO
- TOMA DE TIERRA

LEYENDA MOBILIARIO URBANO

- BANCO MODELO UM-380
- PAPELERA MODELO PA-623
- PAPELERA MODELO PA-623P

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE DESPERFECTOS. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:1000

0 5 10 15 20m

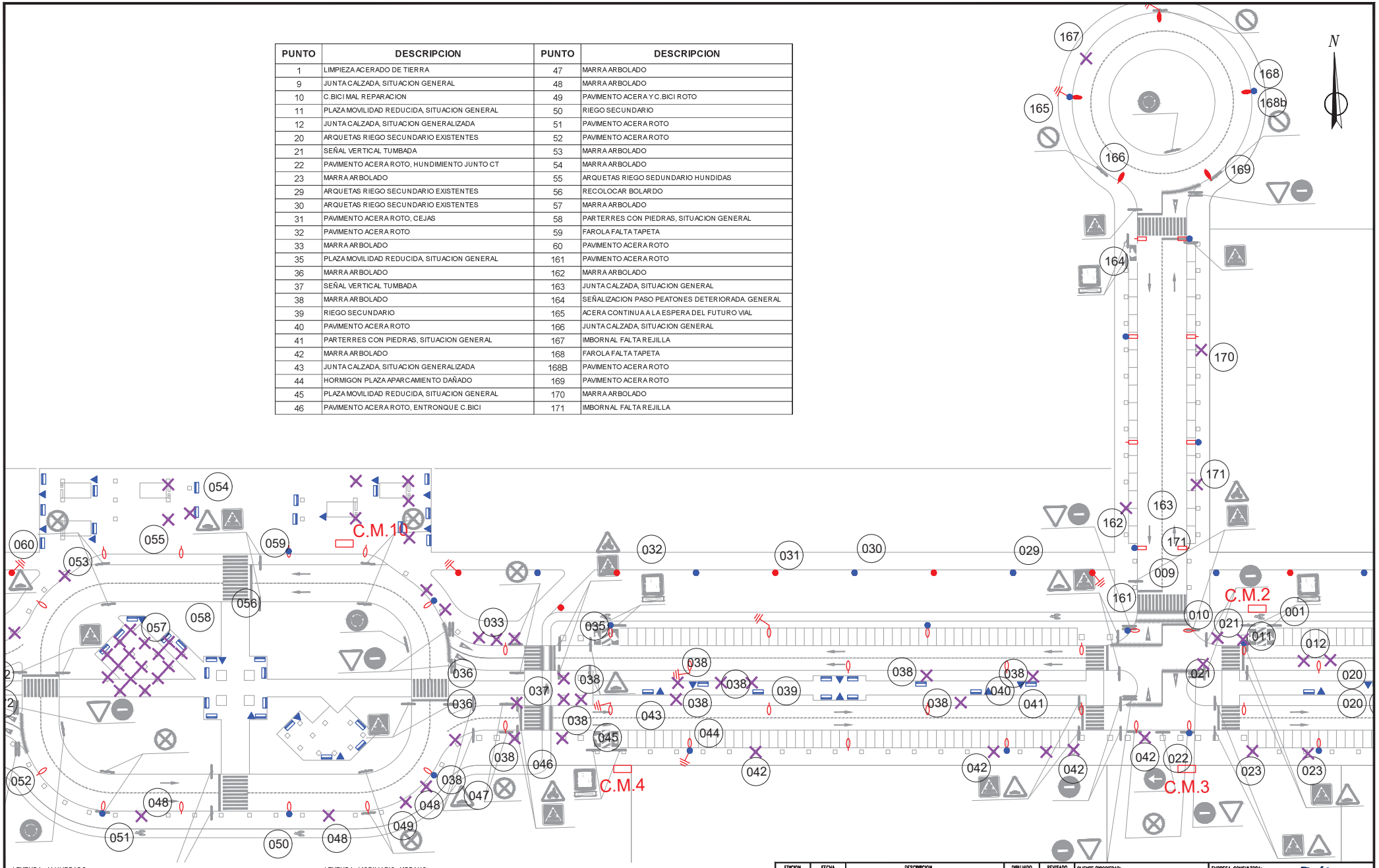
ORIGINALES EN: A-3

HOJA 2 DE 4

FICHERO: 555PE0210.DWG

Nº PLANO: 555PE0210

PUNTO	DESCRIPCION	PUNTO	DESCRIPCION
1	LIMPIEZA ACERADO DE TIERRA	47	MARRA ARBOLADO
9	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL	48	MARRA ARBOLADO
10	C.BICI MAL REPARACION	49	PAVIMENTO ACERA Y C.BICI ROTO
11	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL	50	RIEGO SECUNDARIO
12	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA	51	PAVIMENTO ACERA ROTO
20	ARQUETAS RIEGO SECUNDARIO EXISTENTES	52	PAVIMENTO ACERA ROTO
21	SEÑAL VERTICAL TUMBADA	53	MARRA ARBOLADO
22	PAVIMENTO ACERA ROTO, HUNDIMIENTO JUNTO CT	54	MARRA ARBOLADO
23	MARRA ARBOLADO	55	ARQUETAS RIEGO SEDUNDARIO HUNDIDAS
29	ARQUETAS RIEGO SECUNDARIO EXISTENTES	56	RECOLOCAR BOLARDO
30	ARQUETAS RIEGO SECUNDARIO EXISTENTES	57	MARRA ARBOLADO
31	PAVIMENTO ACERA ROTO, CEJAS	58	PARTERRES CON PIEDRAS, SITUACION GENERAL
32	PAVIMENTO ACERA ROTO	59	FAROLA FALTA TAPETA
33	MARRA ARBOLADO	60	PAVIMENTO ACERA ROTO
35	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL	161	PAVIMENTO ACERA ROTO
36	MARRA ARBOLADO	162	MARRA ARBOLADO
37	SEÑAL VERTICAL TUMBADA	163	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
38	MARRA ARBOLADO	164	SEÑALIZACION PASO PEATONES DETERIORADA, GENERAL
39	RIEGO SECUNDARIO	165	ACERA CONTINUA A LA ESPERA DEL FUTURO VIAL
40	PAVIMENTO ACERA ROTO	166	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
41	PARTERRES CON PIEDRAS, SITUACION GENERAL	167	IMBORNAL FALTA REJILLA
42	MARRA ARBOLADO	168	FAROLA FALTA TAPETA
43	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA	168B	PAVIMENTO ACERA ROTO
44	HORMIGON PLAZA APARCAMIENTO DAÑADO	169	PAVIMENTO ACERA ROTO
45	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL	170	MARRA ARBOLADO
46	PAVIMENTO ACERA ROTO, ENTRONQUE C.BICI	171	IMBORNAL FALTA REJILLA

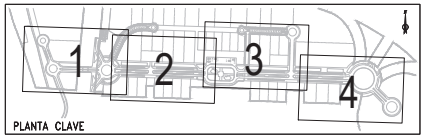


LEYENDA ALUMBRADO

- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA
- CENTRO DE MANDO PROYECTADO
- TOMA DE TIERRA

LEYENDA MOBILIARIO URBANO

- BANCO MODELO UM-380
- PAPELERA MODELO PA-623
- PAPELERA MODELO PA-623P



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:1000

0 5 10 15 20m

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

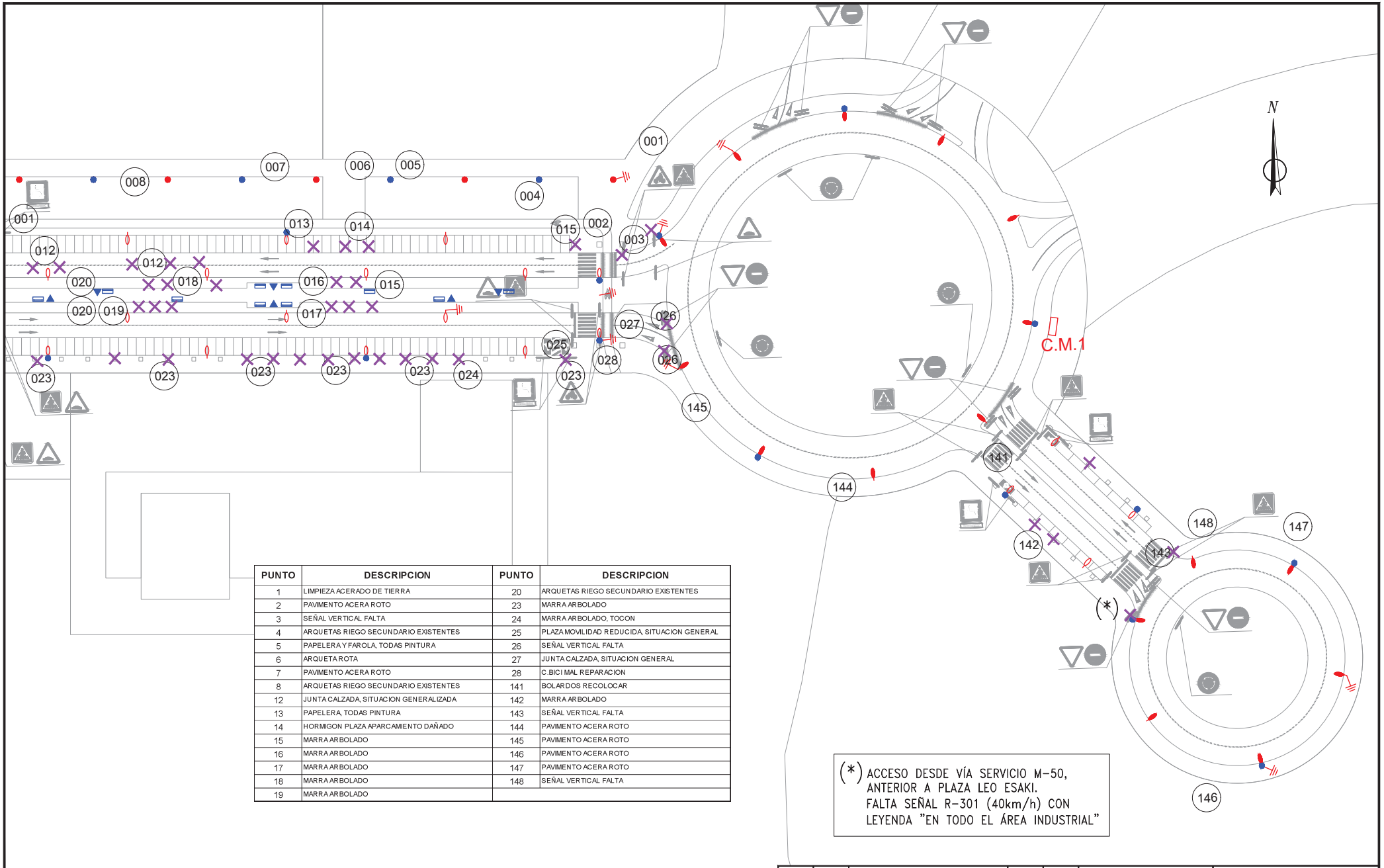
ORIGINALES EN: A-3

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE DESPERFECTOS. PLANTA GENERAL

HOJA 3 DE 4

FICHERO: 555PE0210.DWG

Nº PLANO: 555PE0210



PUNTO	DESCRIPCION	PUNTO	DESCRIPCION
1	LIMPIEZA ACERADO DE TIERRA	20	ARQUETAS RIEGO SECUNDARIO EXISTENTES
2	PAVIMENTO ACERA ROTO	23	MARRA ARBOLADO
3	SEÑAL VERTICAL FALTA	24	MARRA ARBOLADO, TOCON
4	ARQUETAS RIEGO SECUNDARIO EXISTENTES	25	PLAZA MOVILIDAD REDUCIDA, SITUACION GENERAL
5	PAPELERA Y FAROLA, TODAS PINTURA	26	SEÑAL VERTICAL FALTA
6	ARQUETA ROTA	27	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERAL
7	PAVIMENTO ACERA ROTO	28	C.BICI MAL REPARACION
8	ARQUETAS RIEGO SECUNDARIO EXISTENTES	141	BOLARDOS RECOLOCAR
12	JUNTA CALZADA, SITUACION GENERALIZADA	142	MARRA ARBOLADO
13	PAPELERA, TODAS PINTURA	143	SEÑAL VERTICAL FALTA
14	HORMIGON PLAZA APARCAMIENTO DAÑADO	144	PAVIMENTO ACERA ROTO
15	MARRA ARBOLADO	145	PAVIMENTO ACERA ROTO
16	MARRA ARBOLADO	146	PAVIMENTO ACERA ROTO
17	MARRA ARBOLADO	147	PAVIMENTO ACERA ROTO
18	MARRA ARBOLADO	148	SEÑAL VERTICAL FALTA
19	MARRA ARBOLADO		

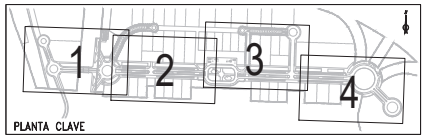
(*) ACCESO DESDE VÍA SERVICIO M-50, ANTERIOR A PLAZA LEO ESAKI. FALTA SEÑAL R-301 (40km/h) CON LEYENDA "EN TODO EL ÁREA INDUSTRIAL"

LEYENDA ALUMBRADO

- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-43/135/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 250w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 10m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MAXI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1289, REGLAJE-45/125/8° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 400w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 12m. DE ALTURA
- LUMINARIA MODELO CITEA MIDI / VIDRIO PLANO CON REFLECTOR 1523, REGLAJE-40/120/5° CON LAMPARA SONT-T Hg-FREE DE 100w. SOBRE COLUMNA MODELO FILIA A 6m. DE ALTURA
- CENTRO DE MANDO PROYECTADO
- TOMA DE TIERRA

LEYENDA MOBILIARIO URBANO

- BANCO MODELO UM-380
- PAPELERA MODELO PA-623
- PAPELERA MODELO PA-623P



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE DESPERFECTOS. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:1000

0 5 10 15 20m

ORIGINALES EN: A-3

HOJA 4 DE 4

FICHERO: 555PE0210.DWG

Nº PLANO: 555PE0210

LEYENDA

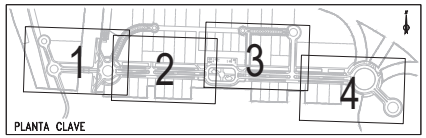
ARBOLADO

- CUPRESSUS SEMPERVIRENS
- LIGUSTRUM JAPONICUM
- POPULUS ALBA
- POPULUS NIGRA "ITALICA"
- LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA
- PRUNUS SERRULATA "KANZAN"
- PYRUS CALLERYANA "CHANTICLEER"
- AESCULUS HIPPOCASTANUM

ARBUSTOS

- NERIUM OLEANDER
- DEUTIZIA GRACILIS
- ABELIA FLORIBUNDA
- LAVANDULA ANGUSTIFOLIA
- PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"
- TEUCRIUM FRUTICANS

PLANTACION EXISTENTE



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

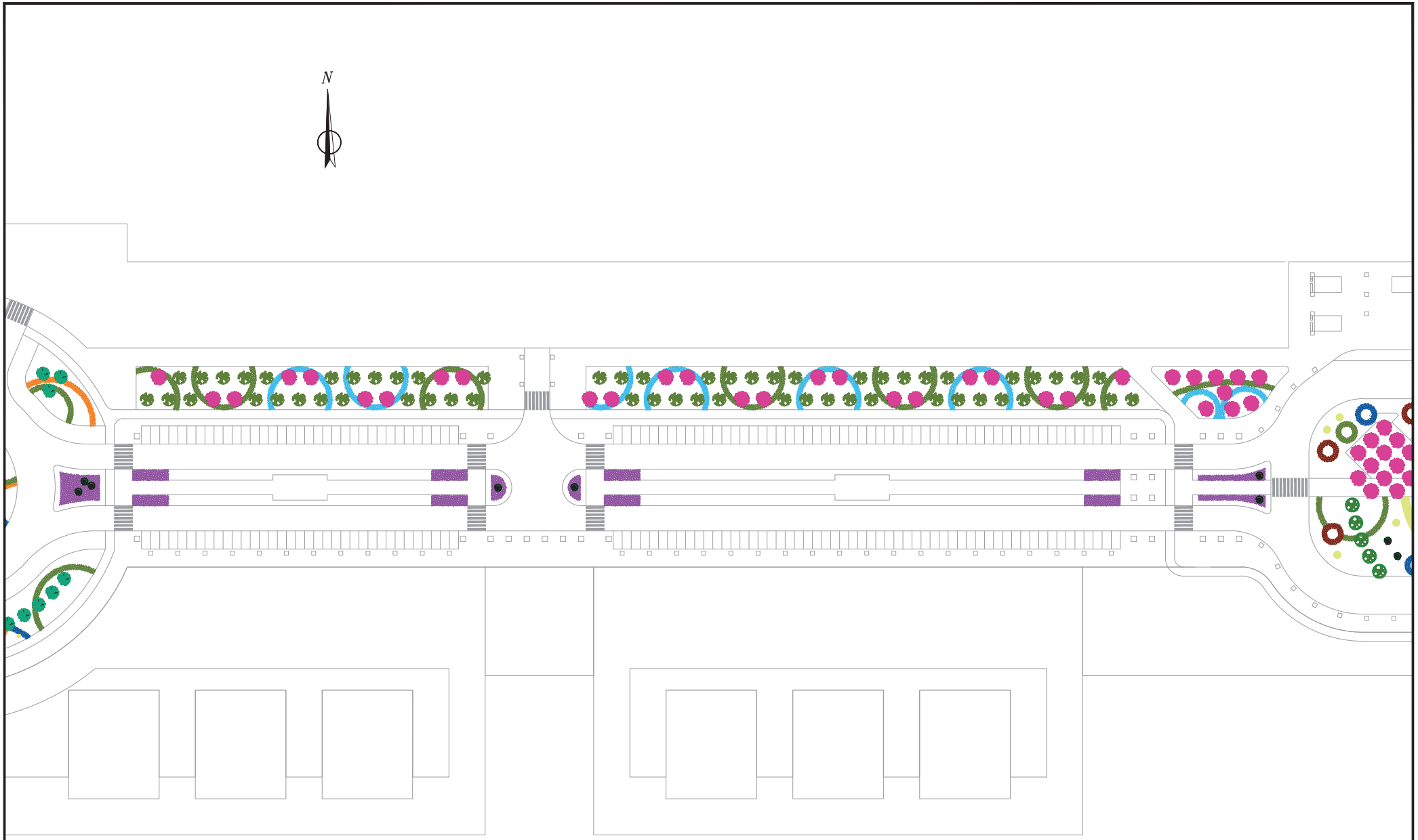
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
JARDINERIA. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 4
FICHERO: 555PE0220.DWG
Nº PLANO: 555PE0220



LEYENDA

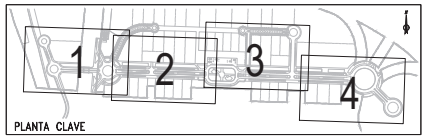
ARBOLADO

- CUPRESSUS SEMPERVIRENS
- LIGUSTRUM JAPONICUM
- POPULUS ALBA
- POPULUS NIGRA "ITALICA"
- LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA
- PRUNUS SERRULATA "KANZAN"
- PYRUS CALLERYANA "CHANTICLEER"
- AESCULUS HIPPOCASTANUM

ARBUSTOS

- NERIUM OLEANDER
- DEUTIZIA GRACILIS
- ABELIA FLORIBUNDA
- LAVANDULA ANGUSTIFOLIA
- PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"
- TEUCRIUM FRUTICANS

PLANTACION EXISTENTE



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

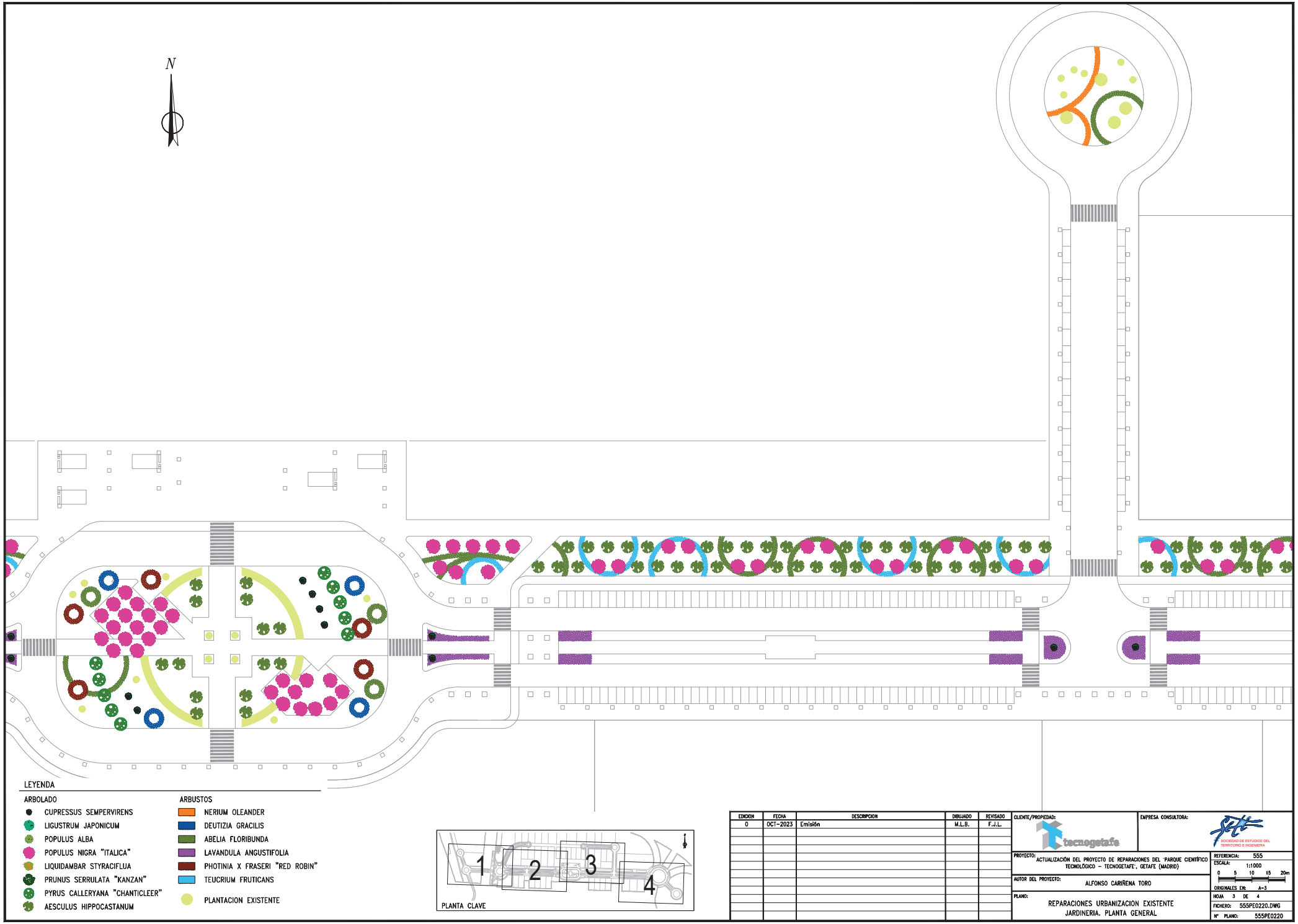
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

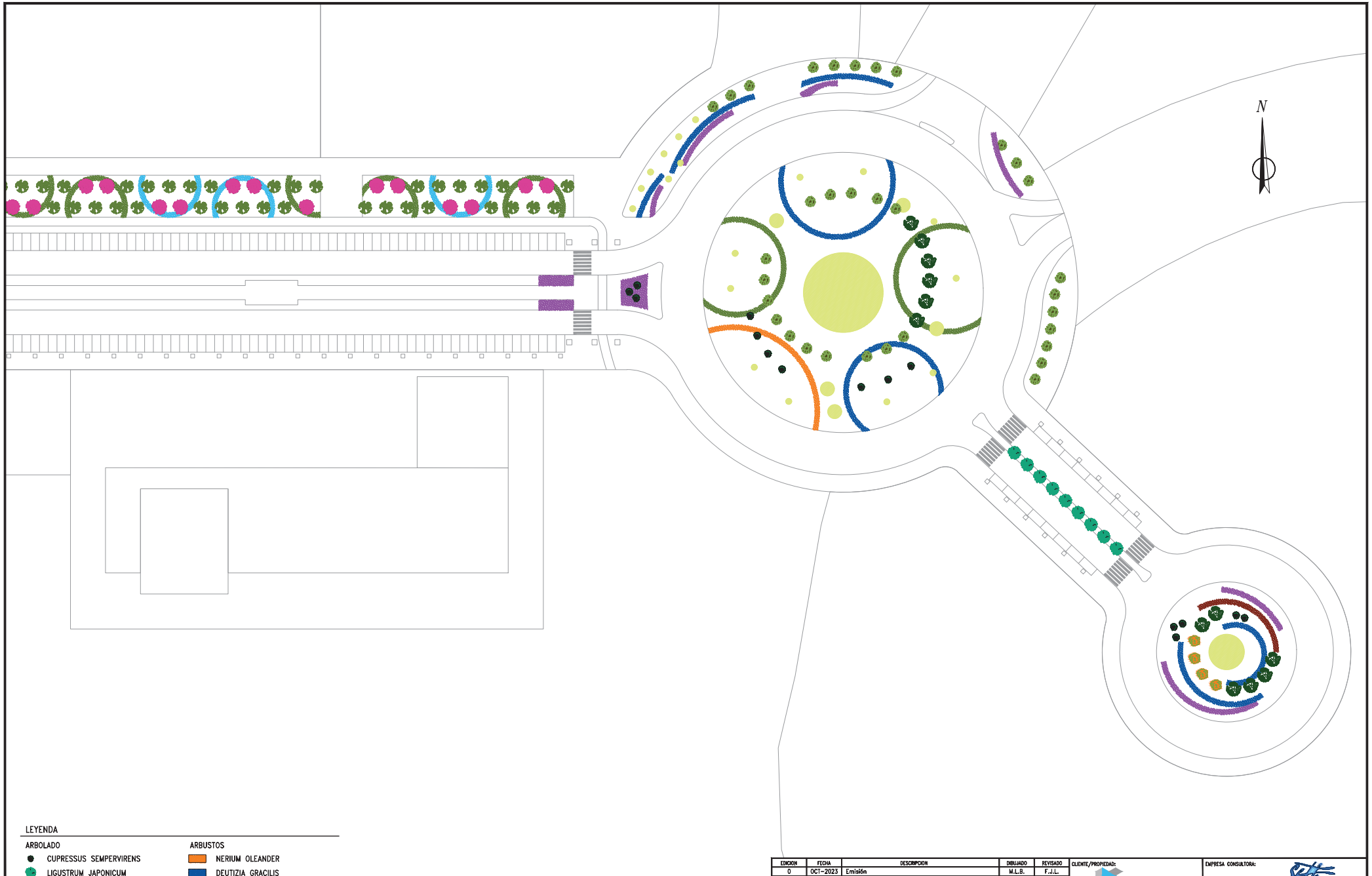
PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
JARDINERIA. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 2 DE 4
FICHERO: 555PE0220.DWG
Nº PLANO: 555PE0220


N
LEYENDA
ARBOLADO
CUPRESSUS SEMPERVIRENS
LIGUSTRUM JAPONICUM
POPULUS ALBA
POPULUS NIGRA "ITALICA"
LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA
PRUNUS SERRULATA "KANZAN"
PYRUS CALLERYANA "CHANTICLEER"
AESCULUS HIPPOCASTANUM
ARBUSTOS
NERIUM OLEANDER
DEUTIZIA GRACILIS
ABELIA FLORIBUNDA
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA
PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"
TEUCRIUM FRUTICANS
PLANTACION EXISTENTE
1
2
3
4
PLANTA CLAVE
EDICION
FECHA
DESCRIPCION
DIBUJADO
REVISADO
0
OCT-2023
Emisión
M.L.B.
F.J.L.
CLIENTE/PROPIEDAD:
tecnogetafe
EMPRESA CONSULTORA:
SET
SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA
PROYECTO:
ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)
REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
AUTOR DEL PROYECTO:
ALFONSO CARIÑENA TORO
ORIGINALES EN: A-3
PLANO:
REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
JARDINERIA. PLANTA GENERAL
HOJA 3 DE 4
FICHERO: 555PE0220.DWG
Nº PLANO: 555PE0220



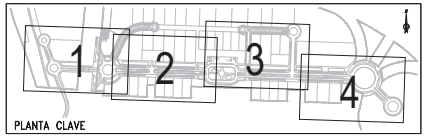
LEYENDA

ARBOLADO

- CUPRESSUS SEMPERVIRENS
- LIGUSTRUM JAPONICUM
- POPULUS ALBA
- POPULUS NIGRA "ITALICA"
- LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA
- PRUNUS SERRULATA "KANZAN"
- PYRUS CALLERYANA "CHANTICLEER"
- AESCULUS HIPPOCASTANUM

ARBUSTOS

- NERIUM OLEANDER
- DEUTIZIA GRACILIS
- ABELIA FLORIBUNDA
- LAVANDULA ANGUSTIFOLIA
- PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"
- TEUCRIUM FRUTICANS
- PLANTACION EXISTENTE



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SET SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:1000

0 5 10 15 20m

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

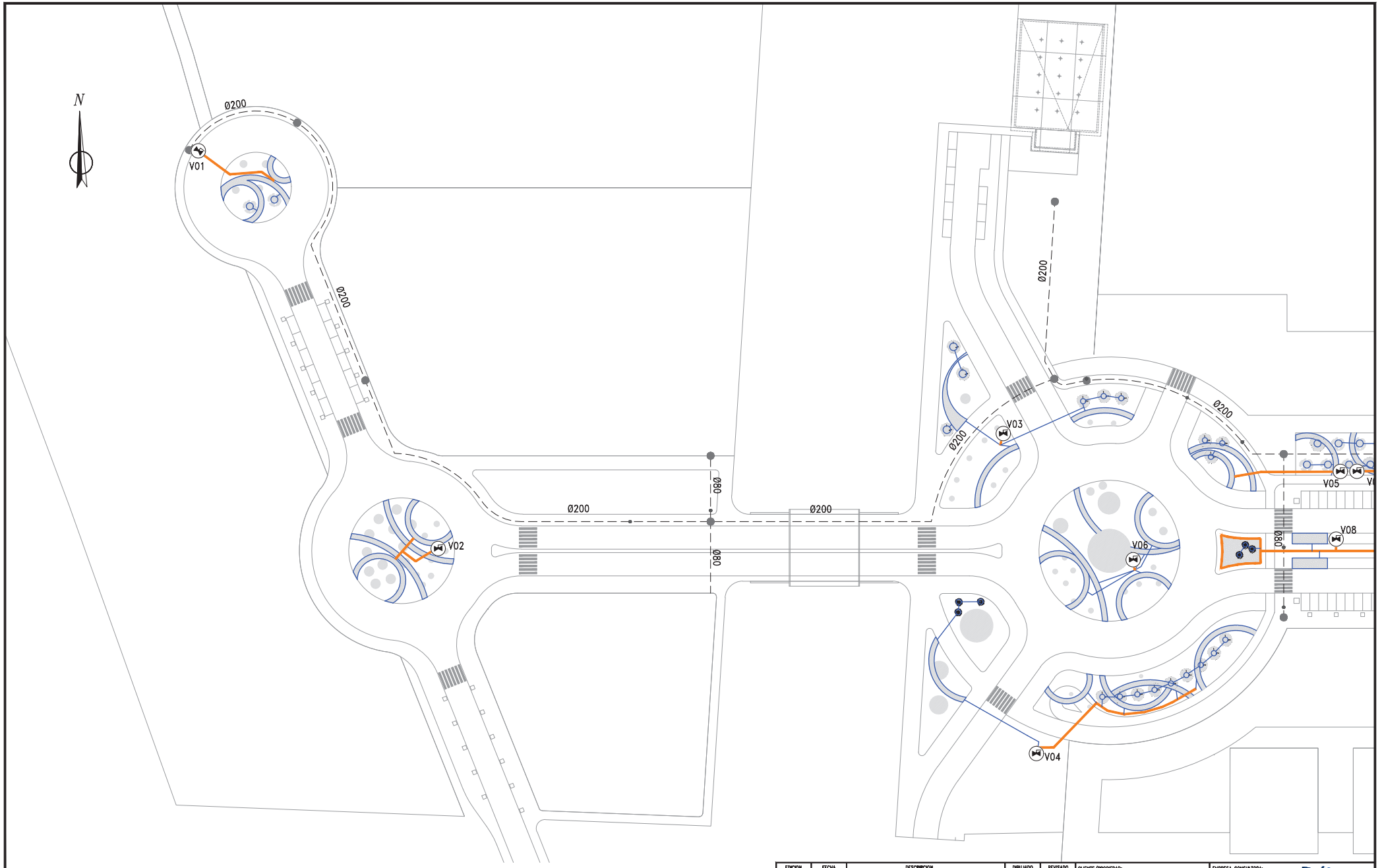
ORIGINALES EN: A-3

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE JARDINERIA. PLANTA GENERAL

HOJA 4 DE 4

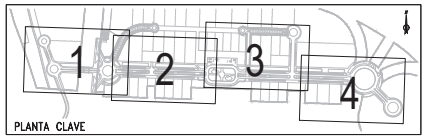
FICHERO: 555PE0220.DWG

Nº PLANO: 555PE0220



LEYENDA

- TUBERIA ø16
- TUBERIA ø32
- TUBERIA ø50
- TUBERIA RIEGO PRIMARIO
- ELECTROVALVULA PARA GOTEO



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

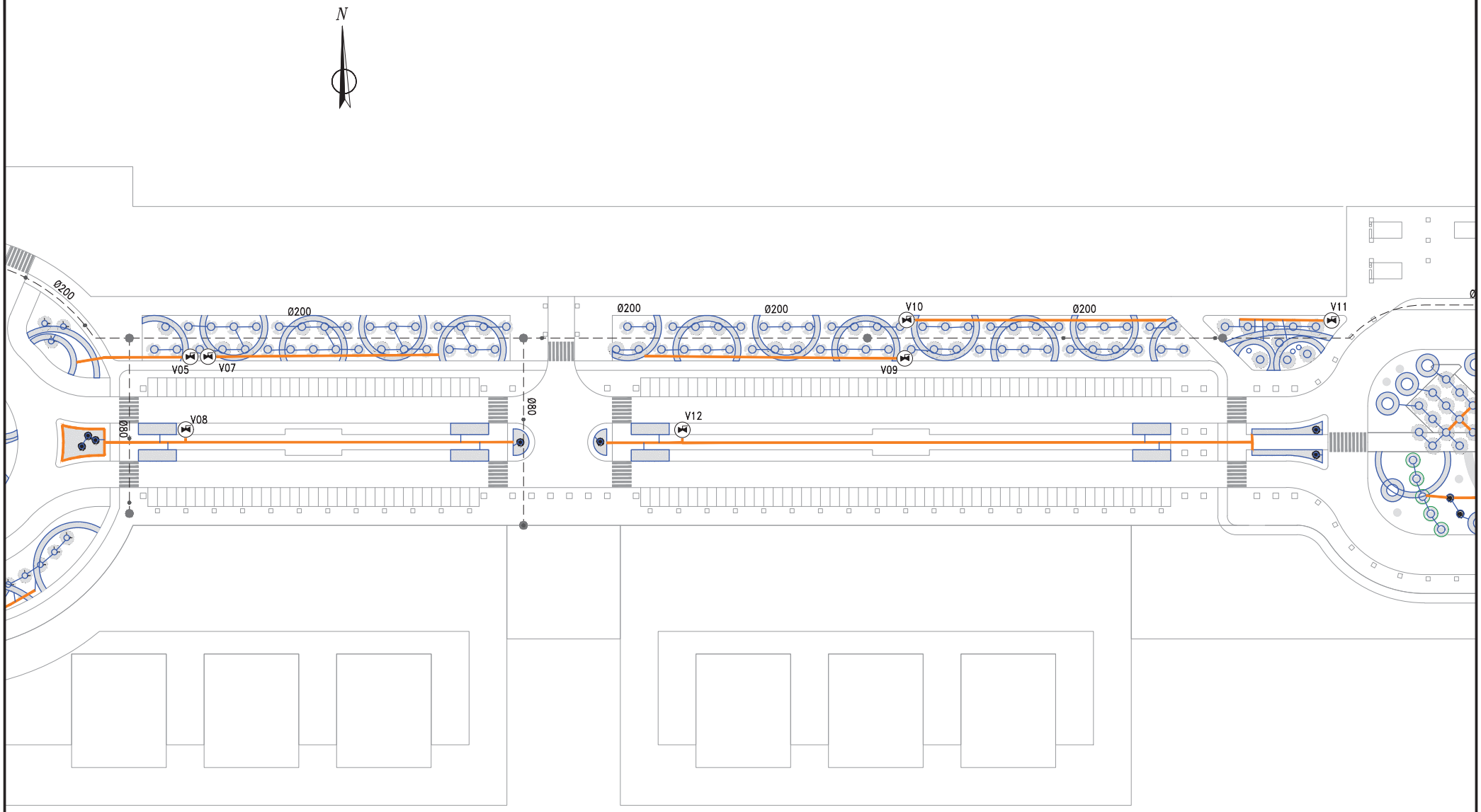
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

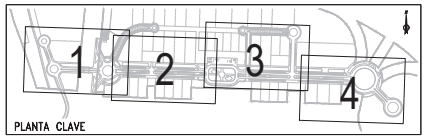
PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
RED DE RIEGO SECUNDARIO. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 4
FICHERO: 555PE0230.DWG
Nº PLANO: 555PE0230



LEYENDA

- TUBERIA ø16
- TUBERIA ø32
- TUBERIA ø50
- TUBERIA RIEGO PRIMARIO
- ELECTROVALVULA PARA GOTEO



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

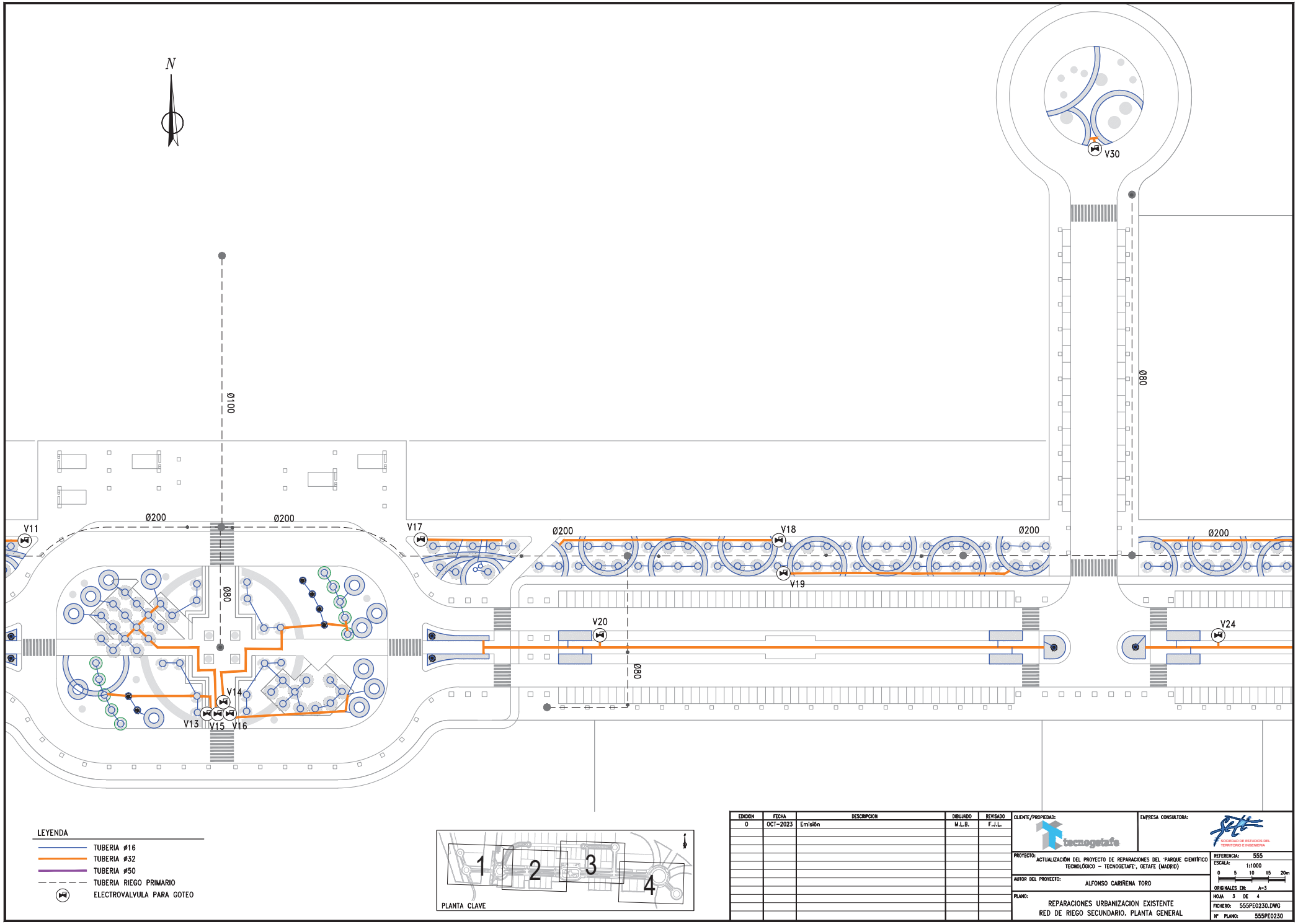
EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
RED DE RIEGO SECUNDARIO. PLANTA GENERAL

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 2 DE 4
FICHERO: 555PE0230.DWG
Nº PLANO: 555PE0230



EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: 1:1000

0 5 10 15 20m

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

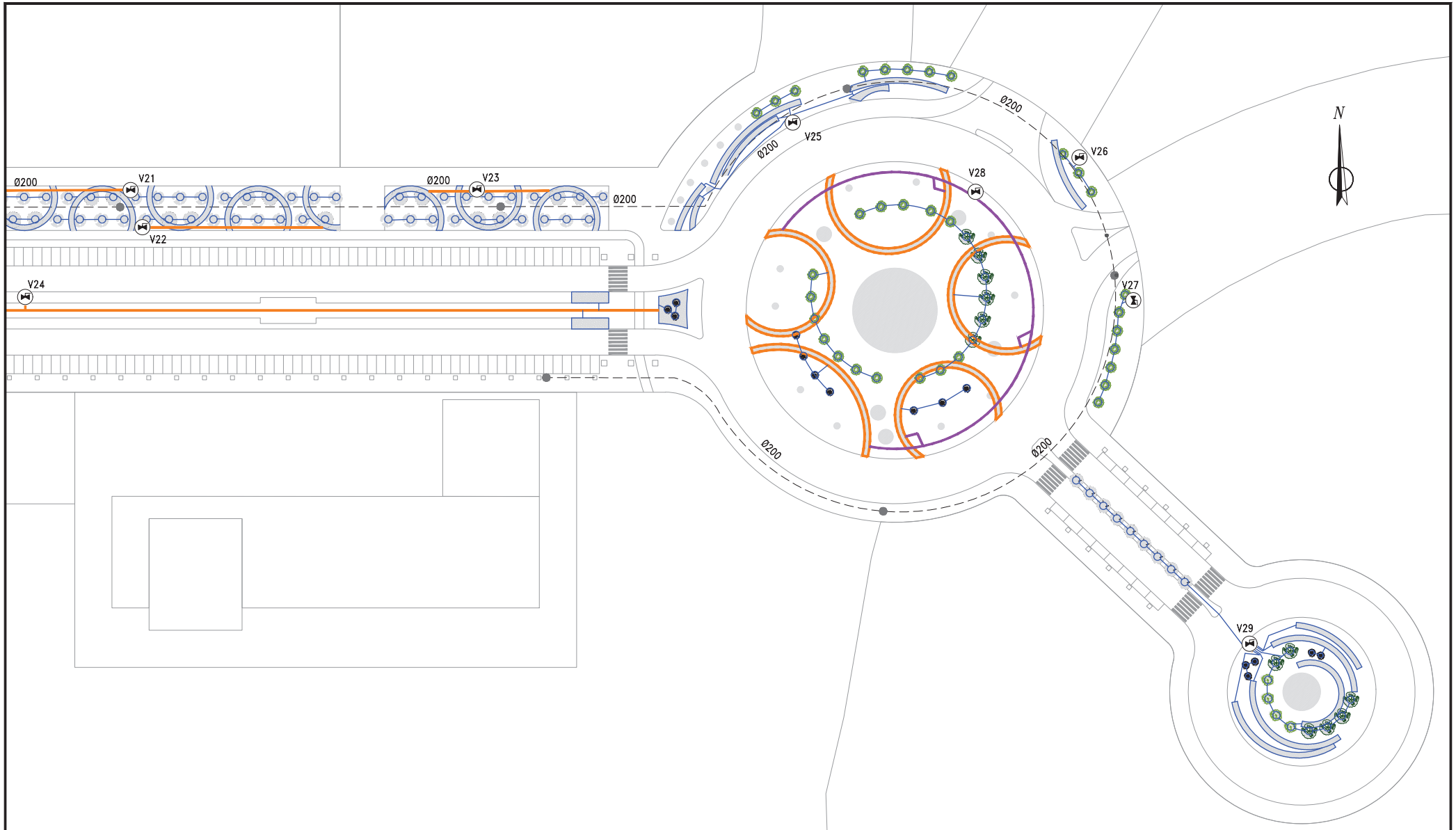
ORIGINALES EN: A-3

HOJA 3 DE 4

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
RED DE RIEGO SECUNDARIO. PLANTA GENERAL

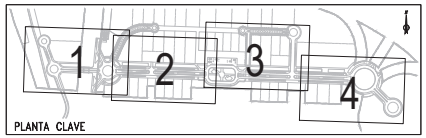
FICHERO: 555PE0230.DWG

Nº PLANO: 555PE0230



LEYENDA

- TUBERIA ø16
- TUBERIA ø32
- TUBERIA ø50
- TUBERIA RIEGO PRIMARIO
- ELECTROVALVULA PARA GOTEO



PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
RED DE RIEGO SECUNDARIO. PLANTA GENERAL

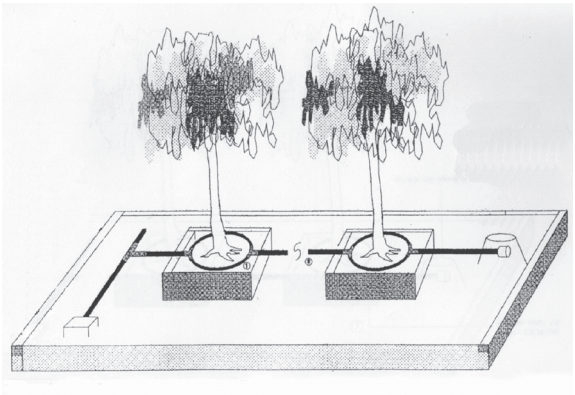
REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 4 DE 4
FICHERO: 555PE0230.DWG
Nº PLANO: 555PE0230

BANCO MODELO UM-380

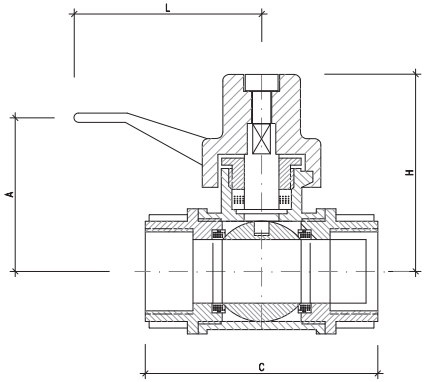
PAPELERA MODELO PA-623

PAPELERA MODELO PA-623P

ELECTROVALVULA DE 2"



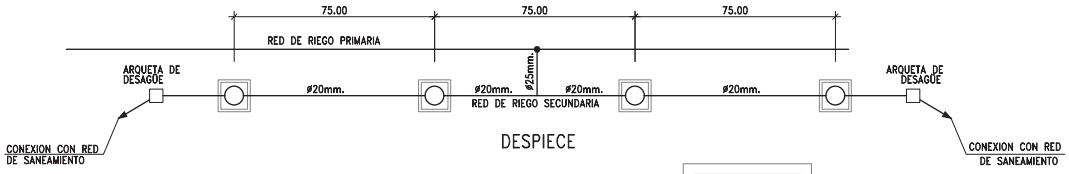
RIEGO POR GOTEO EN ALCORQUES



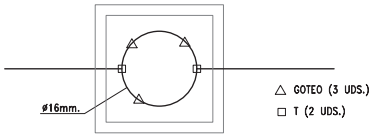
Rosca (B.S.P.)	¼"	⅜"	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
DN	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
L	90	90	90	115	115	135	135	200	200	280	280
A	48	48	50	72	75	85	90	140	150	170	190
C	49	49	60	70	85	95	115	125	150	175	200
H	61	61	61	71	75	98	105	116	118	144	183

VALVULA DE BOLA

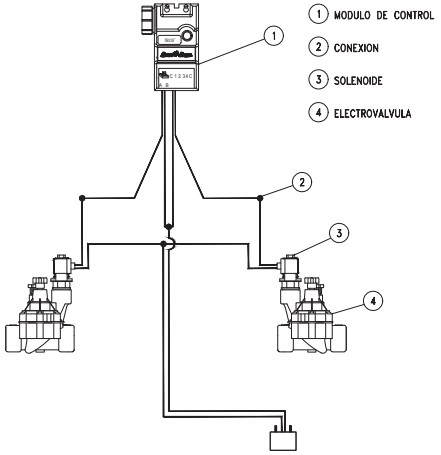
GOTERO INTEGRADO AUTOCOMPENSANTE



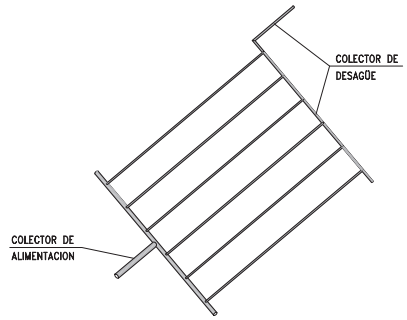
DESPIECE



DESPIECE DE GOTEROS



SISTEMA TBOS-CONTROL BATERIA



DETALLE RIEGO PARA GOTEO

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	F.J.L.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: S/E

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
DETALLES DE JARDINERIA, RIEGO Y MOBILIARIO URBANO

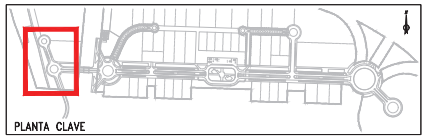
HOJA 1 DE 1

FICHERO: 555PE0231.DWG

Nº PLANO: 555PE0231

LEYENDA

- ITINERARIO ACCESIBLE
- MURO ACERA
- MURO TRASDÓS ACERA


PLANTA CLAVE

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

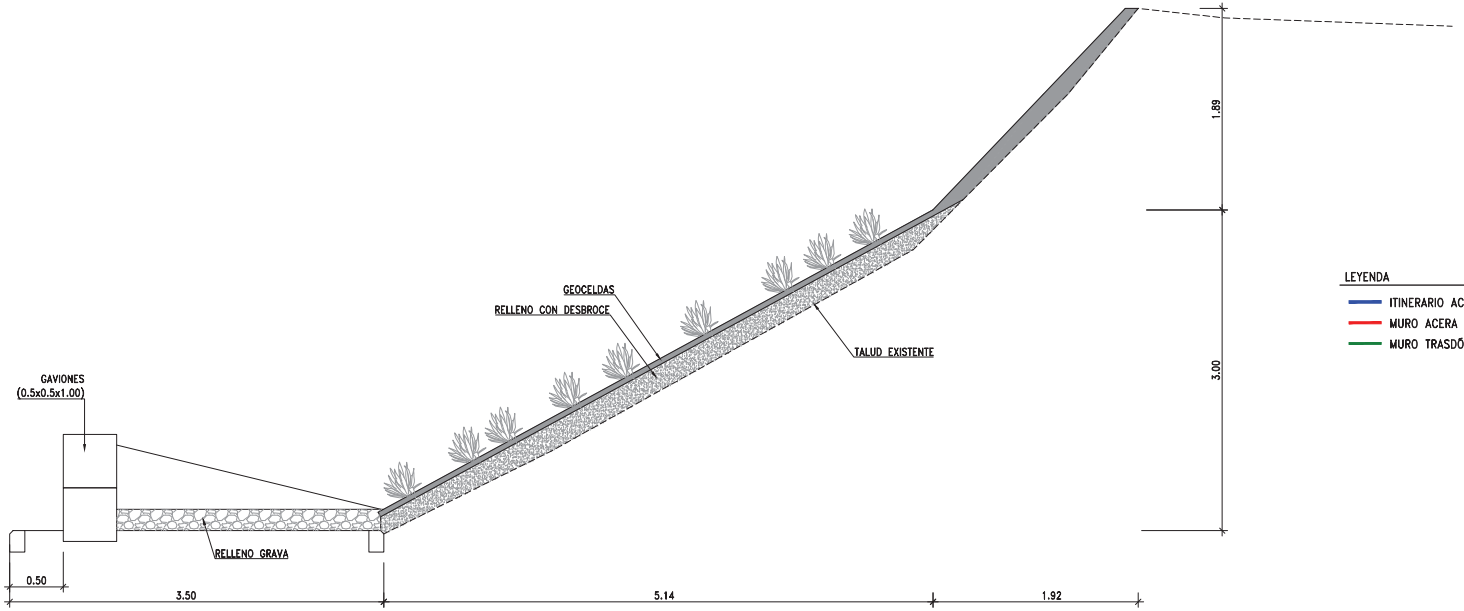
EMPRESA CONSULTORA: SETT SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO - TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

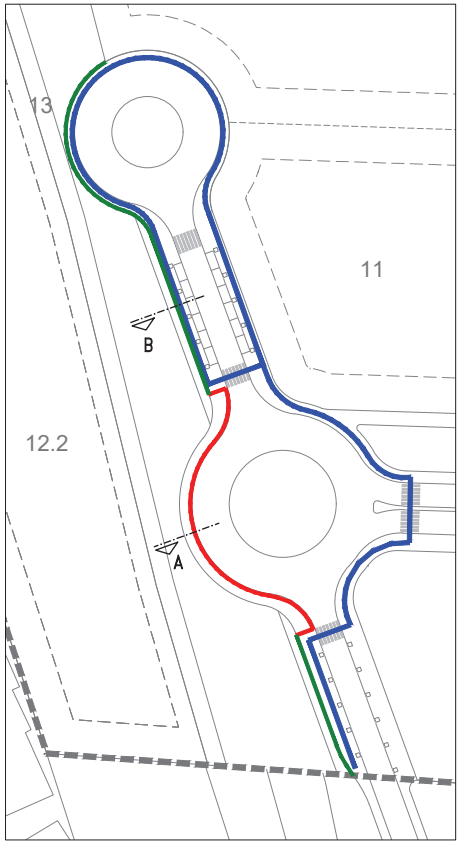
PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
PLANTA TALUD

REFERENCIA: 555
ESCALA: 1:1000
0 5 10 15 20m
ORIGINALES EN: A-3
HOJA 1 DE 2
FICHERO: 555PE0240.DWG
Nº PLANO: 555PE0240

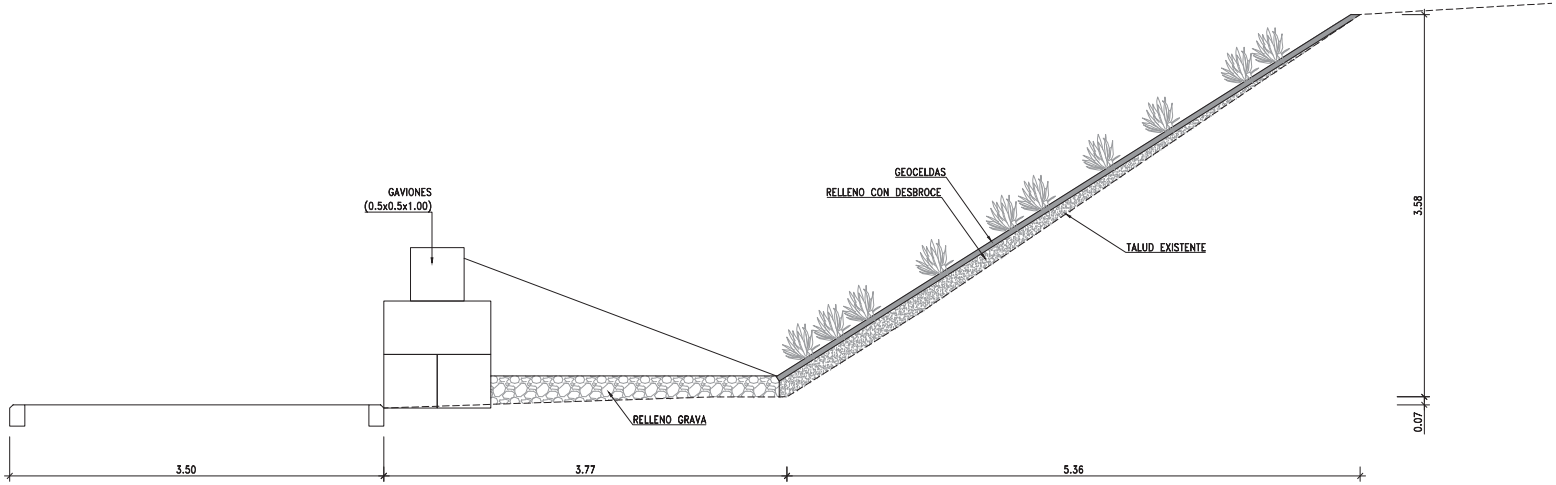


MURO ACERA – SECCION A
ESCALA 1:50

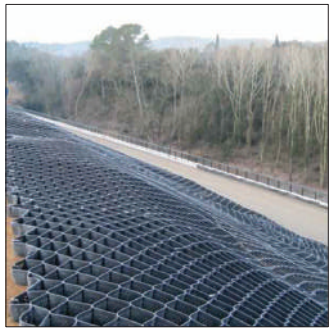
LEYENDA
- ITINERARIO ACCESIBLE
- MURO ACERA
- MURO TRASDÓS ACERA



PLANTA
ESCALA 1:1500



MURO TRASDÓS ACERA – SECCION B
ESCALA 1:50



GEOCELDA DE BANDAS DE POLIETILENO

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO
0	OCT-2023	Emisión	M.L.B.	A.L.S.

CLIENTE/PROPIEDAD: tecnogetafe

EMPRESA CONSULTORA: SET SOCIEDAD DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO E INGENIERIA

PROYECTO: ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIONES DEL "PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO – TECNOGETAFE", GETAFE (MADRID)

REFERENCIA: 555

ESCALA: INDICADAS

AUTOR DEL PROYECTO: ALFONSO CARIÑENA TORO

ORIGINALES EN: A-3

HOJA 2 DE 2

PLANO: REPARACIONES URBANIZACION EXISTENTE
SECCIONES TIPO TALUD

FICHERO: 555PE0240.DWG

Nº PLANO: 555PE0240

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

CAPÍTULO II. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 6

1.1. Definición de las obras 6

1.2. Reglamentos que regirán en la ejecución de las obras 6

1.3. Representantes de la Administración y Contratista 9

1.4. Otras obras que hubiera que ejecutar 9

1.5. Sobre la correspondencia oficial 9

1.6. Disposiciones legales complementarias 9

1.7. Contradicciones y omisiones en la documentación 9

1.8. Alteraciones introducidas por el Contratista 9

1.9. Gastos de carácter general por cuenta del Contratista 10

1.10. Indemnizaciones a cargo del Contratista 10

1.11. Gastos de permisos y licencias 10

1.12. Conservación 10

2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS 10

2.1. Materiales no citados en este pliego 10

2.2. Agua 10

2.2.1. Agua de humectación 10

2.2.2. Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos 10

2.3. Aditivos 11

2.3.1. Aireantes 12

2.3.2. Plastificantes 14

2.3.3. Retardantes del fraguado 17

2.3.4. Acelerantes del fraguado 18

2.3.5. Colorantes 19

2.4. Geotextiles 20

2.5. Áridos 21

2.5.1. Áridos para explanadas mejoradas 21

2.5.2. Áridos para subbases granulares 21

2.5.3. Áridos para sub-bases de arena de miga 22

2.5.4. Zahorras 22

2.5.5. Áridos para riegos de imprimación 25

2.5.6. Áridos para morteros de cemento 25

2.5.7. Áridos para hormigones hidráulicos 26

2.5.8. Material filtrante 27

2.6. Cementos (Instrucción RC-08) 28

2.7. Aceros 28

2.7.1. Acero forjado 28

2.7.2. Acero galvanizado 28

2.7.3. Barras corrugadas para hormigón estructural 29

2.7.4. Electrodos a emplear en soldadura eléctrica manual al arco 30

2.7.5. Mallas electrosoldadas 30

2.8. Ladrillos cerámicos de arcilla cocida 31

2.9. Madera 34

2.9.1. Clasificación y condiciones generales 34

2.9.2. Madera para carpintería de armar 36

2.9.3. Madera para carpintería de taller 36

2.9.4. Madera para elementos de mobiliario urbano 37

2.9.5. Madera para encofrados y cimbras 44

2.9.6. Madera para entibaciones y medios auxiliares 45

EXPLANACIÓN 45

2.10. Terraplenes 45

2.11. Pedraplenes 49

2.12. Rellenos todo-uno 51

PAVIMENTACIÓN 53

2.13. Ligantes bituminosos 53

2.13.1. Betún fluidificado para riegos de imprimación 53

2.13.2. Betunes asfálticos 55

2.13.3. Betunes fluxados 58

2.13.4. Emulsiones bituminosas 60

2.14. Bordillos y rígolas de hormigón 64

2.15. Baldosas de cemento 66

2.16. Adoquines de hormigón para pavimentos 71

2.17. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio 74

2.18. Pinturas a emplear en señales de circulación 78

2.19. Marcas viales 81

2.20. Pinturas a emplear en marcas viales 82
SANEAMIENTO 89
2.21. Rellenos de materiales filtrantes 89
2.22. Tubería corrugada de PVC para saneamiento 90
2.23. Láminas impermeabilizantes de PVC-P 92
DISTRIBUCIÓN DE AGUA 93
2.24. Tuberías de fundición 93
2.25. Especificaciones fundición dúctil (F-D.) en obras Canal de Isabel II . 96
2.26. Uniones para tuberías de fundición 97
2.27. Tipos de piezas especiales 99
2.28. Elementos de maniobra y control 99
2.28.1. Válvulas de seccionamiento 100
2.28.2. Válvulas de aeración 101
2.28.3. Válvulas de regulación y seguridad 101
2.29. Bronce en válvulas y ventosas 102
2.30. Carretes de desmontaje de las válvulas 103
2.31. Otras piezas especiales 103
DISTRIBUCIÓN DE GAS 103
ENERGÍA ELÉCTRICA 104
2.32. Tuberías de polietileno para línea de A.T. y B.T. 104
2.33. Centros de transformación 104
2.34. Conductores 105
2.35. Placas de PVC para protección de cables 108
2.36. Cinta de atención al cable 110
CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES 110
2.37. Tubería de P.V.C. para telecomunicaciones 110
ALUMBRADO PÚBLICO 110
2.38. Redes subterráneas 110
2.38.1. Tubos de protección 110
2.38.2. Conductores 111
2.39. Soportes puntos de luz 111
2.39.1. Cimentaciones y pernos de anclaje 111
2.39.2. Cajas de conexión y protección 111
2.39.3. Báculos y columnas 112
2.39.4. Columna Filia 112
2.40. Lámparas y equipos auxiliares 112
2.40.1. Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión 112
2.40.2. Condensadores 112
2.40.3. Lámparas 113
2.41. Luminarias 113
2.41.1. Aparato Citea 113
JARDINERÍA 115
2.42. Suelos 115
2.42.1. Enmiendas 115
2.42.2. Aguas de riego 115
2.43. Elementos vegetales 116
2.43.1. Condiciones generales 116
2.43.2. Condiciones particulares 119
RIEGO 122
2.44. Tubería integral con goteros autocompensantes 122
2.45. Tuberías de polietileno 123
2.46. Electroválvulas 124
2.47. Aspersor serie 5000 plus con toberas mpr 124
2.48. Difusores emergentes serie 1800-SAM-PRS con toberas RN 125
2.48.1. Toberas Serie 12 VAN 125
2.49. Programador DIALOG+ 125
2.49.1. Programador TBOS 126
2.49.2. Consola de programación TBOS™ 126
2.49.3. Caja de conexion TBOS™ 127
3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS 127
3.1. Replanteo, amojonamiento y carteles 127
3.2. Maquinaria 127
3.3. Limpieza de las obras 128
3.4. Facilidades para la inspección 128
3.5. Significación de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de los trabajos 128
3.6. Rellenos localizados 128
3.7. Excavación en zanja 129
3.8. Excavación en zanja y pozo 129
3.9. Excavación en cimientos 131

3.10. Armaduras de acero a emplear en hormigón armado 132
3.11. Fábricas de ladrillo 135
3.12. Fábricas de hormigón 137
3.12.1. Lechadas de cemento 137
3.12.2. Morteros de cemento 137
3.12.3. Hormigones hidráulicos 137
3.12.4. Hormigones compactados 142
3.12.5. Obras de hormigón en masa o armado 144
3.13. Geotextiles 161
3.14. Encofrados y moldes 164
EXPLANACIÓN 165
3.15. Demoliciones 165
3.16. Escarificación y compactación 166
3.17. Desbroce del terreno 167
3.18. Excavación de la explanación y préstamos 168
3.19. Excavación en tierra vegetal 171
3.20. Rellenos todo-uno 171
3.21. Prueba con supercompactador 175
3.22. Pedraplenes 175
3.23. Terraplenes 178
3.24. Terminación y refino de la explanada 182
3.25. Refino de taludes 183
3.26. Capas granulares 183
3.26.1. Sub-bases de arena de miga 183
3.26.2. Zahorras 185
PAVIMENTACIÓN 189
3.27. Bases de hormigón hidráulico convencional 189
3.28. Bases de hormigón hidráulico convencional con fibras de polipropileno 191
3.29. Juntas de contracción y de dilatación 193
3.30. Riegos de imprimacion 194
3.31. Riegos de adherencia 197
3.32. Riegos de curado 199
3.33. Mezclas bituminosas en caliente 201
3.34. Mezclas bituminosas discontinuas en caliente capas de rodadura de pequeño espesor 215
3.35. Encintados de bordillos 222
3.36. Aceras y pavimentos de baldosas 223
3.37. Enlosado sobre hormigón 223
3.38. Adoquinados sobre hormigón 224
3.39. Marcas viales 225
3.40. Pinturas en elementos metálicos 229
SANEAMIENTO 232
3.41. Rellenos localizados de material filtrante 232
3.42. Drenes 234
3.43. Alcantarillado tubular de PVC corrugado 236
3.44. Obras de drenaje 239
3.45. Fábrica en galerías y pozos 239
3.46. Elementos complementarios de la red de saneamiento 239
3.46.1. Absorbederos 240
3.46.2. Pozos de registro 240
3.46.3. Acometidas de edificios 240
3.46.4. Dispositivos de cubrimiento y cierre 241
3.46.5. Pates 242
3.47. Rehabilitación de tuberías 242
DISTRIBUCIÓN DE AGUA 243
3.48. Instalación de la tubería de abastecimiento de agua y elementos ... 243
3.48.1. Geometría de la zanja 243
3.48.2. Ejecución de las zanjas 243
3.48.3. Camas de apoyo 244
3.48.4. Transporte de la tubería y manipulación 244
3.48.5. Montaje de las tuberías 244
3.48.6. Realización de juntas y colocación de piezas especiales 245
3.48.7. Corte de tuberías de fundición 245
3.48.8. Anclaje de tuberías y piezas especiales 245
3.48.9. Alojamientos 246
3.48.10. Colocación de válvulas, desagües e hidrantes 247
3.48.11. Pruebas a realizar en válvulas y ventosas 247
3.48.12. Pruebas de la instalación 247

3.48.13. Puesta en servicio de la tubería ... 252
ENERGÍA ELÉCTRICA ... 252
3.49. Zanjas para las redes de M.T. y B.T. ... 252
3.50. Zanja de energía eléctrica en terreno con servicios ... 252
3.51. Cruces de energía eléctrica ... 253
3.52. Canalización para cables subterráneos de energía eléctrica ... 253
3.53. Tomas de tierra de energía eléctrica ... 253
3.54. Instalación eléctrica de los centros de transformación ... 253
3.54.1. Condiciones Complementarias ... 253
3.55. Pruebas en la red de M.T. ... 255
3.56. Pruebas en la red de B.T. ... 255
3.57. Pruebas en los centros de transformación ... 255
CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES ... 255
3.58. Canalizaciones laterales para telecomunicaciones. Telefónica de España ... 255
3.59. Arquetas. Telefónica de España ... 260
3.60. Cámaras de registro rectangulares prefabricadas. Telefónica de España ... 265
ALUMBRADO PÚBLICO ... 270
3.61. Redes subterráneas ... 270
3.61.1. Arquetas de alumbrado ... 270
3.61.2. Tomas de tierra del alumbrado público ... 270
3.61.3. Zanjas de alumbrado ... 270
3.62. Colocación de columnas ... 271
3.63. Galvanizado en caliente de báculos y columnas ... 271
3.64. Pintado de columnas ... 272
3.65. Pruebas de recepción de las instalaciones de alumbrado exterior . 274
3.66. Recepción de elementos homologados de la red de alumbrado público ... 274
JARDINERÍA ... 275
3.67. Transporte, mezclado y preparación de tierra vegetal ... 275
3.68. Riego ... 276
3.69. Elementos vegetales ... 276
3.69.1. Apertura de hoyos ... 276
3.69.2. Siembras ... 277
3.69.3. Ejecución de las siembras ... 277
3.69.4. Control de recepción de los ejemplares ... 278
3.70. Plantaciones ... 279
3.70.1. Ejecución de las plantaciones ... 279
3.70.2. Tratamiento de los árboles existentes ... 280
3.71. Mantenimiento de las plantaciones ... 281
RIEGO ... 284
3.72. Instalación de tubería integral con goteros autocompensados ... 284
3.73. Montaje de la red de riego ... 285
3.73.1. Clasificación de la red de riego ... 285
3.73.1.1. Red primaria ... 285
3.73.1.2. Red secundaria ... 285
3.73.2. Sectores de riego ... 285
3.73.3. Emisores de riego ... 285
3.73.3.1. Aspersores y difusores ... 285
3.73.3.2. Goteros ... 285
3.73.4. Tuberías ... 285
3.73.4.1. Presión estática de la red primaria ... 285
3.73.4.2. Calculo de los caudales de los emisores de riego ... 286
3.73.4.3. Calculo de los caudales circulantes y perdidas de carga 286
3.73.4.4. Elección y ubicación de los emisores de riego ... 286
3.73.4.5. Método simplificado ... 286
3.73.5. Tubería de polietileno ... 287
3.73.6. Electroválvulas ... 289
3.73.7. Arquetas ... 289
4. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO ... 290
4.1. Unidades de obra ... 290
4.2. Partidas alzadas a justificar ... 290
4.3. Transporte adicional ... 290
5. DISPOSICIONES GENERALES ... 291
5.1. Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción ... 291
5.2. Revisión de precios ... 291
5.3. Señalización de la obra ... 291
5.4. Recepción de las obras ... 291
5.5. Plazos de ejecución, garantía y responsabilidad del Contratista ... 291
5.6. Inclusión de ensayos, controles y análisis de materiales y unidades de obra en el precio ... 292

Capítulo I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Dado el tipo de obra el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de la misma se regirá por las Ordenanzas Municipales Reguladoras de los Proyectos de Urbanización en el Término Municipal de Getafe para las condiciones que deben cumplir los materiales y las unidades de obra o, en su defecto, por el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Excmo. Ayuntamiento de Madrid, en sus capítulos B, condiciones que deben cumplir los materiales y C, condiciones que deben cumplir las unidades de obra.

Capítulo II. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto regular las obras correspondientes a la **"Proyecto de reparaciones del Parque Científico Tecnológico – Tecnogetafe, Getafe (Madrid) – Reparaciones Urbanización Actualización"**.

1.1. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras son:

- Memoria
- Planos
- Presupuestos

Aparte de la definición en los documentos expresados, el Ingeniero Director de las obras, podrá modificar discrecionalmente en general, todos los elementos que intervienen de la obra.

Las obras descritas, corresponden a los datos taquimétricos del terreno, utilizados para la redacción del proyecto, pero si el Ingeniero Director, vista la confrontación del replanteo lo estima preciso, podrá modificar dichas obras en sus longitudes.

Salvo las variaciones por escrito que disponga el Ingeniero Director de las obras, las dimensiones habrán de ajustarse en todo a las marcadas en los planos, pudiéndose admitir en casos justificados alguna diferencia en armonía con la índole del elemento de la obra de que se trate, diferencia que fijará en cada caso concreto el Ingeniero Director.

1.2. REGLAMENTOS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, y además de las disposiciones contenidas en el mismo, serán de aplicación:

- *General para todos los capítulos específicos:*
  - Pliego General de Condiciones de la Comunidad de Madrid.
  - Pliego General de Condiciones Económico-Facultativas para las obras municipales aprobado por el Ayuntamiento de Madrid.
  - Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid.
  - Ordenanzas y Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Getafe
  - Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que pueda establecerse para la contratación de las obras.
  - Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid. Ley 9/2001 de Julio de 2001.
  - Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
  - Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
  - RD 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE, 26 de Octubre de 2001).
  - RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
  - RD 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
  - Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos de Materiales.
  - Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
  - Normas UNE, ISO, ASTM y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.
  - Pliegos de Condiciones para la Recepción de yesos y escayolas.
  - Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.
  - R.D. 39/1977, de Enero, Reglamento de Servicios de Prevención (modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo).
  - R.D. 1215/1997, de 18 de Julio (modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre), Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.
  - R.D. 485/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
  - R.D. 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
  - R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, (BOE 25/10/97) (modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
  - Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma de Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
  - Ley 51/2003, de 2 de diciembre, (BOE 03/12/03) "Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad".
  - Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
  - Ley 8/1993 de 22 de Junio "Promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas" de la Comunidad de Madrid.
  - Decreto 138/1998, de 23 de Junio, por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993.

- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

➢ *Red viaria explanación y pavimentación:*

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Fomento.
- Orden de 17 de Febrero de 2004, de la Consejería de Transportes e Infraestructuras, por la que se aprueban los Requisitos Técnicos para el Proyecto y Construcción de las medidas para moderar la velocidad en las travesías de la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

➢ *Saneamiento:*

- Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II, Versión 3 2020.
- Orden del 13 de Agosto de 1999 por lo que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido de la normativa del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, aprobado por el R.D. 1664/1998 de 24 de Julio.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

➢ *Distribución de agua:*

- Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II, Versión 4 2021
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua 1973 (O.M. 28-VII-74)
- Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad Autónoma de Madrid. Decreto 341/1999, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

➢ *Distribución de gas:*

- Normativa Técnica de obligado cumplimiento de Gas Natural sdg, S.A.

➢ *Energía eléctrica:*

- Ley del sector Eléctrico (Ley 54/97 de 27 de noviembre).
- Decreto 2617/1966 de 20 de Octubre sobre autorización de instalaciones eléctricas (BOE nº 254 de 24/10/66).
- Ley 10/1966 de 18 de Marzo sobre expropiación forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctrica (BOE nº 67 de 19/03/66) y Decreto 2619/1966 de 20 de Octubre aprobando el Reglamento de la Ley 10/1966 de 18 de Marzo.
- Reglamento de Líneas Aéreas de alta Tensión (Decreto 3151/68, BOE, 27-12-68).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por lo que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 3275/85, BOE 1-12-82). Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden 6/7/84, BOE 1-8-84).
- Decreto 131/1997 de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas.

➢ *Canalización de comunicaciones:*

- RD 401/2003, de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- ORDEN CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.
- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.
- Normativa Técnica que con carácter específico para canalizaciones de telecomunicaciones, arquetas y cámaras tiene establecido la compañía Telefónica S.A. En particular, se destacan:
  - Norma Técnica NT.f1.005 “Canalizaciones Subterráneas. Disposiciones Generales”.
  - Norma Técnica NT.f1.003 “Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales”.
  - Norma Técnica NT.f1.023 ”Obra Civil para Equipos de Transmisión de Alta Velocidad”.
  - Especificación de Requisitos ER.f4.004 “Armario de Distribución para Urbanizaciones”.
  - Especificación ER.f1.019 “Tubos de PVC rígido para canalizaciones telefónicas”.
  - Especificación Nº 634.024 “Codos de PVC para canalizaciones telefónicas con tubos de PVC”.
  - Especificación de Requisitos ER.f3.004 “Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de PVC”.
  - Especificación de Requisitos ER.l0.026 “Adhesivo y limpiador para encolar uniones de tubos de P.V.C.”
  - Especificación de Requisitos ER. f1.007 “Arquetas prefabricadas”.

- Especificación de Requisitos ER.f1.021 “Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H”.
- Especificación de Requisitos ER. f1.007 ““Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H”

➢ *Alumbrado público:*

– Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

➢ *Jardinería*

– “Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo” del colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

– La legislación básica que afecta a la sanidad de las plantas es la Orden de 12 de Marzo de 1987, Ref.773/87 (BOE 24 Marzo 1987) y modificaciones, por las que se establecen las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales en aplicación de la Directiva Fitosanitaria 77/93/CEE y sus modificaciones.

➢ *Normativa sobre gestión de residuos*

A **nivel estatal**, son de aplicación las siguientes normas:

– Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

– Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

– Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

– Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

– Real Decreto 1328/1998, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

– Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicada en el BOE n° 38 de 13 de febrero de 2008.

– Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

A **nivel autonómico**, son de aplicación las siguientes normas:

– Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

– Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y Administrativas.

– Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.

– Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.

– Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

– Corrección de errores de orden 269012006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, publicada en el B.O,C.M. n°214 de 2 de octubre de 2008.

– Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid.

– Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional

A **nivel municipal**, son de aplicación las siguientes normas:

– Ordenanza de 27 de febrero de 2009 del Ayuntamiento de Madrid reguladora de la Limpieza de los Espacios Públicos y de Gestión de Residuos (BOCM 24 Marzo; 2009 rectificada por corrección de errores en el BOCM de 30 marzo).

➢ *Mobiliario urbano:*

Normas UNE publicadas sobre parques infantiles, elaboradas por el Comité Técnico CEN/TC 136 denominado "Deportes, campos de juego y otros equipos de recreo", cuya Secretaría desempeña DIN.

– UNE-EN 1176-1 – Equipamiento de las áreas de juego. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo. Publicada el 11 de mayo de 1999.

– UNE-EN 1176-2 – Equipamiento de las áreas de juego. Parte 2: Requisitos específicos adicionales y métodos de ensayo para columpios. Publicada el 15 de junio de 1999.

– UNE-EN 1176-3 – Equipamientos de las áreas de juego. Parte 3: Requisitos de seguridad específicos adiciones y métodos de ensayo para toboganes. Publicada el 15 de junio de 1999.

– UNE-EN 1176-4 – Equipamientos de las áreas de juego. Parte 4: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para tirolinas. Publicada el 15 de junio de 1999.

– UNE-EN 1176-5 – Equipamiento de las áreas de juego. Parte 5: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles. Publicada el 18 de agosto de 1999.

– UNE-EN 1176-6 – Equipamiento de las áreas de juego. Parte 6: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para balancines. Publicada el 15 de junio de 1999.

– UNE-EN 1176-7 – Equipamiento de las áreas de juego. Parte 7: Guía para la instalación, inspección, mantenimiento y utilización. Publicada el 14 de julio de 1999.

– UNE-EN 1177 – Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. Publicada el 8 de junio de 1998.

1.3. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

- *Ingeniero Director*

Durante la ejecución de las obras, la Propiedad estará representada ante el Contratista por un Ingeniero Director designado por la Propiedad.

Para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integran junto con el Ingeniero Director, la Dirección de la Obra.

- *Ingeniero representante del Contratista*

El Contratista designará un Ingeniero Superior que asumirá la Dirección de los trabajos a su cargo y que actúe como representante suyo ante la Administración durante la ejecución de las obras. La persona designada deberá además ser aprobada por la Administración.

Deberá de tener capacidad suficiente para:

1. Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
2. Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
3. Proponer a la Dirección y, o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

Antes de iniciarse las obras, el contratista presentará por escrito al Ingeniero Director, la relación nominal y la titulación del personal facultativo que bajo las órdenes de su representante, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra. El Contratista dará cuenta al Ingeniero Director de cualquier cambio que se produzca en dicha relación.

La Dirección de las obras, podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realice bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del contratista la designación de un nuevo representante y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o la negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejan el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos, resultados en ensayos, órdenes de la dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato.

1.4. OTRAS OBRAS QUE HUBIERA QUE EJECUTAR

En el caso de que hubiera que ejecutar otras obras, cuyos Proyectos no estuvieran detallados en el actual, se construirían con arreglo a los particulares que se formen durante la ejecución, quedando sujetas tales obras a las condiciones del presente Pliego.

Los detalles de obra que no estuvieran suficientemente detallados en este Proyecto, se ejecutarán con arreglo a los Pliego e instrucciones que durante la ejecución de las mismas proporcione el Ingeniero Director.

1.5. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, cuando lo pida, de las comunicaciones o reclamaciones que dirijan al Ingeniero Director de la Propiedad y a su vez estará obligado a devolver a éste los originales o una copia de las órdenes que reciba, poniendo al pie la palabra "enterado".

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas.

1.6. DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS

El Contratista está obligado al cumplimiento del Código del Trabajo, de la Ley de Reglamentación y Obras Públicas de 2 de Abril de 1946 y disposiciones aclaratorias, así como las que se hayan podido dictar o se dicten en lo sucesivo sobre esta materia.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y demás normas actualmente en vigor; dicho cumplimiento no podrá excusar en ningún caso la responsabilidad total del Contratista en caso de accidente.

También vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional y de cuantas disposiciones legales rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Igualmente está obligado al cumplimiento de la O.M. de 14 de Marzo de 1987 sobre señalización de las obras y/o posteriores sobre la materia.

1.7. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Económico-Facultativas y omitido en los planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último, previa consulta obligada al Ingeniero Director.

Las omisiones en los planos y en el Pliego de Prescripciones o de las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos sino que, por el contrario, deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliegos de Condiciones.

1.8. ALTERACIONES INTRODUCIDAS POR EL CONTRATISTA

El Contratista no podrá hacer alteración en ninguna de las partes del Proyecto aprobado sin autorización por escrito del Ingeniero Director.

El Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los plazos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones hechas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones, podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores, como por un mayor valor de los materiales empleados. Si por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

1.9. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de limpieza y desinfección de las instalaciones; los de pruebas y ensayos "in situ" y de laboratorio, que sean necesarios para la recepción provisional y definitiva de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección de equipos y de la propia obra contra todo deterioro, daños e incendios y todas las medidas de protección y limpieza, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos provisionales, de accesos a tramos parciales o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencias del Contratista, de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, elementos, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, los de adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de todas las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados, o no, en la ejecución de las obras.

1.10. INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios, de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el depósito de caballeros, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos y para apertura y desviación de cauces y finalmente, los que exijan las demás operaciones que requiera la ejecución de las obras.

1.11. GASTOS DE PERMISOS Y LICENCIAS

No serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios por permisos y derechos oficiales para la puesta en servicio de las instalaciones a que se refiere el presente Pliego de Condiciones.

Tampoco serán de cuenta del Contratista los gastos derivados de los permisos o autorizaciones de los organismos oficiales competentes, de acuerdo con las disposiciones en vigor respecto a las obras objeto del presente Proyecto, ni los que se deriven de las ampliaciones o servidumbres de paso de los propietarios efectuados por el paso de las conducciones o por ubicación de las instalaciones definitivas incluidas en este Proyecto.

1.12. CONSERVACIÓN

Bajo este epígrafe se comprenden las obras que deberán ejecutar el Contratista durante el plazo de garantía para conservar o reparar las que son objeto de este Proyecto, en caso de que aparezcan desperfectos en ellas, que no puedan atribuirse a deficiencias de construcción o mala calidad de los materiales empleados. En este último caso serán corregidos por el Contratista a sus expensas.

2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

2.1. MATERIALES NO CITADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos expresamente en este Pliego, o en los Planos del Proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar al Contratista para recabar la aprobación del director de obra, cuantos catálogos, homologaciones, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para determinar la calidad de los materiales a utilizar.

El empleo de los citados materiales será autorizado por escrito por el Director de obra.

2.2. AGUA

Se clasifica en:

- Agua de humectación, empleada en la construcción de terraplenes y apisonado de zanjas.
- Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos.

2.2.1. Agua de humectación

El agua que se emplea para facilitar la compactación de los suelos deberá estar libre en aquellas materias en suspensión en la medida que éstas perjudiquen la estabilidad, durabilidad o las características plásticas del material trabajado. Todas las aguas empleadas en este sentido deberán probarse, de antemano, por la Dirección Facultativa.

2.2.2. Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos

- *Condiciones Generales*

Cumplirá lo prescrito en el Código Estructural CE vigente.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr./l.) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm).

- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr./l.) equivalente a cien partes por millón (100 ppm) para los hormigones pretensados; seis gramos por litro (6 gr/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 ppm) para los hormigones armados y a dieciocho gramos por litro (18 gr./l.) equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 ppm) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr./l.) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

➢ *Ensayo*

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Un (1) ensayo cualitativo de hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, cuando cambie la procedencia del agua y, en general, siempre que la Dirección de la obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repetirse de forma sistemática, dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

2.3. ADITIVOS

➢ *Definiciones*

Reciben el nombre de aditivos aquellas sustancias que se añaden a las mezclas en la fabricación de hormigones con la dosis precisa para modificar favorablemente una o varias de sus propiedades.

Recibe el nombre de hormigón de control y hormigón base el hormigón que, fabricado con los mismos materiales (cemento, áridos y agua) que hayan de emplearse en obra, sea dosificado para satisfacer las condiciones exigidas en el PCTP de docilidad, resistencia, densidad, durabilidad e impermeabilidad.

Recibe el nombre de hormigón de ensayo el hormigón obtenido al añadir, durante el amasado, un aditivo al hormigón de control.

Se denominarán aditivos aquellos productos que se emplean en las obras de hormigón y no quedan incorporados a su masa, tales como los filmógenes de curado, los hidrófugos de superficie o impermeabilizantes, los desencofrantes, etc.

➢ *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

ASTM C-494-82. Standard especification for chemical admixtures for concrete.

➢ *Clasificación*

A los efectos de este PCTP, los aditivos químicos para hormigones, morteros y lechadas de cemento, se clasificarán en los siguientes grupos:

- Aireantes.
- Plastificantes.
- Retardantes del fraguado.
- Acelerantes del fraguado.
- Colorantes.
- Cenizas volantes para fabricar hormigón seco compactado.

➢ *Condiciones generales*

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Como norma general, se recomienda usar tan sólo aquellos aditivos cuyo comportamiento al emplearlos en las proporciones previstas venga garantizado por el fabricante. No obstante debe tenerse en cuenta que el comportamiento de los aditivos varía con las condiciones particulares de cada obra, tipo y dosificación de cemento, naturaleza de los áridos etc. Por ello es imprescindible la realización de ensayos en todos y cada uno de los casos, y muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

A igualdad de temperatura, a densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón, en cantidades superiores a los límites equivalentes a los que se toleran en el agua de amasado, para una unidad de volumen de hormigón o mortero. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos tanto a corto como a largo plazo.

Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total cualquiera que sea la concentración del aditivo. Si el aditivo se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez horas (10 h.).

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo, es condición necesaria que el fabricante o el suministrador proporcione gratuitamente muestras para ensayos y facilite información concreta sobre los siguientes puntos:

- Tipo de producto, según la clasificación establecida en el apartado anterior.
- Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.
- Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los componentes secundarios que se empleen para modificar la acción principal o para producir otros efectos simultáneos.
- Contenido en elementos inertes.
- Contenido en productos sólidos, y naturalezas de los disolventes, si el producto se suministra en forma de solución.
- La dosificación o los límites de las dosificaciones usuales del producto y el efecto de una sobredosificación.
- El proceso a utilizar para incorporar el producto durante el amasado.
- Las condiciones de almacenamiento y el máximo período de tiempo de almacenamiento admisible, antes del empleo.
- Los efectos de las temperaturas de almacenamiento.
- La relación de ensayos a realizar para controlar la calidad y la cantidad de los componentes del producto.

➢ *Identificación*

En los envases o recipientes del aditivo deberán figurar, con toda claridad, los siguientes datos:

- Marca y nombre del fabricante.
- Tipo y denominación del producto.

Peso o volumen neto del contenido.

En los albaranes que acompañen a cada una de las partidas enviadas a la obra deberá figurar una información análoga a la del párrafo anterior.

➢ *Almacenamiento*

Los aditivos recibidos en obra serán almacenados en la forma recomendada por el fabricante quien deberá facilitar las instrucciones pertinentes.

El aditivo será almacenado en un local cerrado a salvo de las heladas. Será colocado de tal forma que sea posible un fácil acceso para realizar la inspección y la identificación de cada una de las partidas recibidas.

Las partidas de aditivo que hayan permanecido almacenadas un lapso de tiempo superior a seis (6) meses deberán ser sometidas de nuevo a los ensayos de recepción señalados en el apartado 7, para comprobar la idoneidad del producto, antes de ser empleado.

➢ *Recepción*

Toma de muestras

El Contratista, por medio del contrato correspondiente, obligará al suministrador a que dé todas las facilidades necesarias para que la toma de muestras y la inspección puedan realizarse correctamente tanto en fábrica como a pie de obra.

Las muestras pueden ser simples o compuestas. Las simples son las obtenidas en una sola operación de toma y las compuestas son el resultado de mezclar el producto de dos o más muestras simples.

Cuando se trate de determinar las características de un sólo lote se tomarán muestras simples de este, mientras que si se trata de la determinación de características de varios lotes se formarán muestras compuestas con una toma de cada lote.

En el caso de aditivos que se suministren en forma de líquido se establece en nueve mil quinientos litros (9.500 l.) el tamaño máximo de cada lote, en tres (3) el número mínimo de muestras simples a tomar de cada lote y en un litro (1) el tamaño mínimo de cada muestra.

Ensayos

Durante todo el tiempo de ejecución de las obras deberá procurarse que el aditivo de las distintas partidas que se reciban en obra mantenga las mismas características y produzca los mismos efectos que las muestras ensayadas y aceptadas al inicio de los trabajos.

Rechazo del producto

El aditivo será rechazado siempre que no cumpla las condiciones específicas establecidas para el mismo en este Pliego, o que hubiesen sido fijadas por el Director.

Los envases o recipientes a granel con aditivo, cuyo peso o volumen difiera en más del cinco por ciento (5 %) del peso especificado, deberán ser rechazados. Si el peso o volumen medio de cincuenta (50) envases o recipientes con aditivo, tomados al azar, fuere menor que el marcado, deberá rechazarse la partida completa.

2.3.1. Aireantes

➢ *Definiciones*

Reciben el nombre de aireantes aquellos aditivos que cuando se añaden al agua de amasado del hormigón ocluyen una controlada cantidad de aire en forma de burbujas microscópicas uniformemente repartidas, consiguiéndose las siguientes finalidades:

- Mejorar la durabilidad del hormigón bajo la acción del hielo y deshielo.
- Aumentar la cohesión del hormigón disminuyendo la tendencia a la disgregación del árido y a la segregación de la lechada de la masa fresca.
- Aumentar la trabajabilidad del hormigón.

El efecto de estos aditivos solamente es sensible en hormigones de dosificación de cemento baja o media, por lo general, menor de trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3).

➢ *Composición*

Los aireantes suelen estar fabricados a partir de las siguientes materias primas: sales de ácidos abiético, pimérico y grasos, alquil-aril sulfonatos, alquil sulfatos y fenol etoxilatos.

➢ *Normativa técnica*

Normas UNE de obligado cumplimiento para la Administración:

- UNE 7.102.56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método de la mesa de sacudidas.
- UNE 83.313.90. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método del cono de Abrams.
- UNE 7.141.58. Determinación del contenido de aire en el hormigón fresco por el método de presión.
- UNE 7.142.58. Determinación de la exudación de agua en el hormigón.
- UNE 83.304.84. Ensayo de rotura por compresión de probetas de hormigón.

➢ *Limitaciones de empleo*

Se cumplirá lo establecido para aditivos en general y además:

- No se admitirán aireantes cuyo componente básico sea el polvo de aluminio o el peróxido de hidrógeno.
- El aireante no podrá producir oclusiones de aire superiores al seis por ciento (6 %), aún en el caso de errores en la dosificación del aireante que no excedan del veinticinco por ciento (25 %).
- El aireante no modificará, apreciablemente, el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4 %) por cada uno por ciento (1 %) de aumento de aire ocluido.
- No se emplearán aditivos aireantes en hormigones fluidos ni en hormigones de alta dosificación de cemento, salvo justificación de la eficiencia de su empleo en casos particulares.
- No se emplearán aditivos aireantes en elementos de hormigón pretensado cuyas armaduras se anclen exclusivamente por adherencia.

➢ *Recepción*

Toma de muestras

Además de cumplirse lo establecido para aditivos se cumplirá:

La muestra simple de una partida, o la muestra compuesta preparada con dos o más muestras de esta partida que no difieran más de los límites fijados en el siguiente párrafo, se podrá considerar suficientemente similar a una muestra tomada de otra partida anterior que, habiendo sido sometida a los ensayos de calidad, cumple las condiciones establecidas en este artículo, en el caso en que las diferencias no superen los valores dados en el siguiente párrafo. En los anteriores supuestos, podrá afirmarse que la muestra simple compuesta de la primera partida también cumple dichas condiciones.

Las diferencias admisibles en los resultados de las pruebas de uniformidad no deberán exceder, respecto de los correspondientes a la muestra inicial establecida como muestra patrón, de los siguientes valores:

- El pH no diferirá en más de una unidad (1.07).
- La densidad no diferirá en más de diez por ciento (10 %).
- La oclusión de aire en el ensayo con mortero normalizado, no diferirá en más de dos por ciento (2 %).

Ensayos de calidad

Se considerarán obligatorios los ensayos que, a continuación se indican:

- Ensayos con mortero normalizado
  - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.58).
  - Efecto plastificante (índice de consistencia por el método de la mesa de sacudidas. (UNE 7.102.56).
  - Resistencia a flexo-tracción. (UNE 83.305.86).
  - Resistencia a compresión (UNE 83.304.84).
- Ensayos con hormigón fresco.
  - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.158).
  - Efecto plastificante (índice de consistencia por el método del cono de Abrams) (UNE 7.103.56).
  - Exudación de agua en el hormigón (UNE 7.142.58).
  - Tiempo de fraguado en el hormigón (UNE 83.311.86).
- Ensayos con hormigón endurecido
  - Resistencia a compresión (UNE 83.304.84).
  - Resistencia a tracción (método brasileño) (Código Estructural CE) (UNE 83.306.85).
  - Resistencia a las heladas (ASTM C-666).

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de los aireantes se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

2.3.2. Plastificantes

➢ *Definiciones*

Reciben el nombre de plastificantes, fluidificantes o reductores de agua, aquellos aditivos que se añaden durante el amasado a los hormigones y morteros para conseguir una de las siguientes finalidades:

– Aumenta, en todas las edades, la resistencia a compresión del hormigón, manteniendo constante la consistencia.

– Aumentar la consistencia del hormigón, manteniendo constante la resistencia a compresión en todas las edades.

– Disminuir el contenido de cemento manteniendo constante la consistencia y la resistencia a compresión en todas las edades del hormigón.

➢ *Composición*

Los plastificantes suelen estar fabricados a partir de las siguientes materias primas: ácidos lignosulfónicos y sus sales, ácidos hidrocarboxílicos y sus sales, polímeros hidroxilados, sales de ácidos formaldehído maftaleno sulfónicos y sales de formaldehído melamina sulfonato.

➢ *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

– ASTM C-494-82. Standard Specification for chemical admixtures for concrete.

– Normas UNE de obligado cumplimiento para la Administración:

  * UNE 7.102.56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método de la mesa de sacudidas.

  * UNE 7.103.56. Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método del cono de Abrams.

  * UNE 7.141.58. Determinación del contenido de aire en el hormigón fresco por el método de presión.

  * UNE 83.304.84. Ensayo de rotura por compresión de probetas de hormigón.

➢ *Clasificación*

Los plastificantes se clasifican, de acuerdo con la norma ASTM C-494-82, en los cinco tipos siguientes:

– Plastificantes puros

  Reciben el nombre de plastificantes puros aquellos aditivos que reducen la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, sin alterar de forma sensible el tiempo de fraguado.

– Superplastificantes

  Reciben el nombre de superplastificantes aquellos aditivos que reducen, como mínimo, en el doce por ciento (12 %) la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, sin alterar de forma sensible el tiempo de fraguado.

– Plastificantes retardantes

  Reciben el nombre de plastificantes retardantes aquellos aditivos que además de reducir la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, retrasan el principio del fraguado del cemento.

– Plastificantes acelerantes

  Reciben el nombre de plastificantes acelerantes aquellos aditivos que además de reducir la cantidad de agua para fabricar hormigón con una consistencia dada, adelantan el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

– Superplastificante retardador

  Reciben el nombre de superplastificantes retardadores aquellos aditivos que además de reducir en más del doce por ciento (12 %) la cantidad de agua necesaria para fabricar hormigón con una consistencia dada, retrasan el principio del fraguado del cemento.

➢ *Condiciones generales*

Los plastificantes y superplastificantes cumplirán lo establecido en el apartado de condiciones generales para todos los aditivos.

➢ *Características físicas y mecánicas*

En el cuadro (A) se indican las características físicas y mecánicas exigidas al hormigón con plastificante o superplastificante (hormigón de ensayo) respecto del hormigón sin aditivo pero (hormigón de control) con la misma consistencia que aquel.

Las especificaciones de cambio de longitud, retracción máxima indicadas en el cuadro (A), son alternativas. Si el cambio de longitud del hormigón de control es mayor o igual del tres por diez mil (0,03 %), deberá aplicarse el límite establecido como tanto por ciento respecto del hormigón de control. En el caso de que el cambio de longitud del hormigón de control sea menos del tres por diez mil (0,03 %, se aplicará el segundo límite establecido (en tanto por ciento) como máximo incremento sobre el porcentaje de cambio de longitud experimentado en el hormigón de control.

La limitación del factor de durabilidad relativo indicado en el cuadro (A), es solamente aplicable cuando el aditivo va a emplearse en hormigón con un aireante que pueda estar expuesto al hielo-deshielo en presencia de humedad.

CUADRO A

CARACTERÍSTICAS		PLASTIFICANTE PURO	SUPERPLASTIFICANTE	PLASTIFICANTE RETARDANTE	PLASTIFICANTE ACELERANTE	SUPER-PLASTIFICANTE RETARDADOR
CONTENIDO DE AGUA (1) Máximo, en % respecto al H.C.		95	88	95	95	88
TIEMPO DE FRAGUADO (1) Máxima desviación respecto del H.C.						
Principio	Al menos	--	--	1 h. después	1 h. antes	1 h. después
	No más de	1 h. antes ni 1 h. 30´después	1 h. antes ni 1 h. 30´después	3 h. 30 después	3 h. 30´antes	3 h. 30´después
Final	Al menos	--	--	--	1 h. antes	--
	No más de	1 h. Antes ni 1 h. 30´después	1 h. antes ni 1 h. 30´después	3 h. 30 después	--	3 h. 30´después
RESISTENCIA A COMPRESIÓN (1)Mínima en % respecto del H.C.						
EDAD	1 día	--	140	--	--	125
	3 días	110	125	110	125	125
	7 días	110	115	110	110	115
	28 días	110	110	110	110	110
	6 meses	100	100	100	100	100
	1 año	100	100	100	100	100
RESISTENCIA A FLEXIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.						
EDAD	3 días	100	110	100	110	110
	7 días	100	100	100	100	100
	28 días	100	100	100	100	100
CAMBIO DE LONGITUD (RETRACCIÓN)						
Especifica. alternativas (1) (2)	Máx. respecto del H.C.	135	135	135	135	135
	Máx. incremento sobre el H.C.	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
FACTOR DE DURABILIDAD RELATIVO Mínimo (3)		80	80	80	80	80

(1) h.c.= 3, de la s características Hormigón de control.

(2) Véase párrafo 2, de las características físicas y mecánicas.

(3) Véase párrafo físicas y mecánicas.

➢ *Limitaciones de empleo*

La eficacia de los plastificantes propiamente dichos, deben ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (del orden de cinco décimas por ciento (0,5 %) al uno por ciento (1 %) del peso del cemento).

Los plastificantes puros no deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco superior al tres por ciento (3 %) de su volumen, pudiendo llegar este porcentaje en los superplastificantes al seis por ciento (6 %).

No estarán permitidos plastificantes que contenga cloruros, en cantidad tal que unidos a los del agua de amasado se supere el límite establecido para éstos. En todo caso el fabricante estará obligado a declarar por escrito cual es el contenido de cloruros en el aditivo y si han sido, o no incorporados durante la fabricación del producto. No estarán permitidos los aditivos con contenido apreciable de cloruros en los hormigones pretensados ni en los que tengan piezas empotradas de aluminio.

La diferencia entre el asiento en cono de Abrams en un hormigón con superplastificantes y en otro hormigón de la misma composición y relación agua/cemento pero sin aditivo será, como mínimo, de ocho centímetros (8 cm.). A los treinta (30) minutos de la incorporación del superplastificante a la mezcla, el asiento del hormigón con aditivo no deberá ser inferior a seis centímetros (6 cm.).

La aceptación de un determinado plastificante, propiamente dicho, así como la autorización de su empleo, serán decididas por el Director a la vista del resultado de los ensayos y pruebas realizadas con hormigones de control y con hormigones de ensayo.

En todo caso, será precisa la autorización escrita del Director para el empleo de superplastificantes.

El empleo de superplastificantes solamente es eficaz si la colocación del hormigón o mortero se realiza antes de haber transcurrido treinta (30) minutos desde el momento de su incorporación a la mezcla.

Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la incorporación del superplastificante a la masa una vez terminada la introducción del agua de amasado en la hormigonera. Tampoco se permitirá la adición del superplastificante en los camiones hormigoneras durante el trayecto ni después de llegados al tajo. Estas limitaciones únicamente podrá modificarlas el director en casos de hormigonado en condiciones extremas, con las debidas precauciones y bajo una rigurosa vigilancia.

Generalmente, salvo prohibición del uso de superplastificantes por el Director, podrá admitirse el empleo de estos aditivos en la fabricación de elementos prefabricados de hormigón, en el relleno de anclajes de piezas metálicas o máquina, y otros trabajos, siempre que, por la delgadez, forma, concentración de armaduras, y otras circunstancias de difícil colocación del hormigón o mortero, sea necesaria una consistencia fluida sin pérdida apreciable de resistencia final.

No se emplearán en hormigones cuya dosificación de cementos supere los trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m^3).

Los superplastificantes no se emplearán con cemento de elevado contenido de aluminato tricálcico.

Cuando el contenido de aluminato tricálcico es superior al ocho por ciento (8 %), el efecto fluidificador es despreciable.

➢ *Recepción*

Toma de muestras

Se cumplirá lo establecido para recepción de aditivos en general.

Uniformidad del producto suministrado

Las diferentes partidas de aditivo recibidas en obra deberán ser sometidas a pruebas de uniformidad de características, y de equivalencia entre sí y en relación con la muestra inicial o muestra patrón del aditivo. Los ensayos de uniformidad serán:

- Color y olor: En una prueba cualitativa de uniformidad. El color y el olor de la muestra ensayada no deben diferir sensiblemente de los de la muestra inicial o patón.
- Residuo de secado, en aditivos líquidos: El porcentaje de residuo sólido del secado en estufa de la muestra ensayada no deberá diferir en más de cinco (5), enteros del correspondiente a la muestra inicial o patrón.
- Residuo de secado, en aditivos no líquidos: El porcentaje de residuo sólido del secado en estufa de la muestra ensayada no debe diferir en más de cuatro (4), enteros del correspondiente a la muestra inicial o patrón.
- Densidad del aditivo líquido: La densidad de la muestra ensayada no debe diferir en más del diez por ciento (10 %) de la densidad de la muestra inicial o patrón.

Ensayos de calidad

Se considerarán obligatorios los ensayos que, a continuación, se indican:

- Ensayos con pasta de cemento.
  - Tiempo de principio y fin de fraguado (UNE 80.102.88).
  - Cambio de volumen (agujas Le Chatelier) (RC-97).
- Ensayos con mortero normalizado
  - Efecto aireante (contenido de aire ocluido) (UNE 7.141.58).
  - Efecto plastificante/índice de consistencia por todo de la mesa de sacudidas (UNE 7.102.56).
  - Resistencia a flexotracción y a compresión. (UNE 83.305.86) y (UNE 83.304.84).
  - Retracción de secado (ASTM-C157).
- Ensayos con hormigón fresco.
  - Efecto aireante (contenido de aire ocluído) (UNE 7.141.58).
  - Efecto plastificante (índice de consistencia por el método del cono de Abrams) (UNE 83.313.90).
  - Tiempo de fraguado en el hormigón (UNE 83.311.86).

- Ensayos con hormigón endurecido.
  - Resistencia a compresión (UNE 83.304.84).
  - Resistencia a tracción (método brasileño) (Código Estructural CE) (UNE 83.306.85).
  - En aquellos casos en los que la retracción de secado sea determinante se determinará ésta de acuerdo con la norma ASTM C-157.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de los plastificantes se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

2.3.3. Retardantes del fraguado

➢ *Definiciones*

Reciben el nombre de retardantes del fraguado aditivos que se añaden durante el amasado a los hormigones para conseguir una de las siguientes finalidades:

- Evitar los problemas derivados de un tiempo de transporte dilatado
- Evitar los problemas derivados de hormigonar en tiempo caluroso.
- Evitar las juntas de fraguado entre capas de vibrado consecutivas pertenecientes a una misma tongada (juntas frías).

➢ *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

ASTM C-492-82. Standard specification for chemical admixtures for concrete.

➢ *Condiciones generales*

Cumplirán todo lo establecido para aditivos en general.

➢ *Características físicas y mecánicas*

En la tabla (B) se indican las características físicas y mecánicas exigidas al hormigón con retardante (hormigón de ensayo) respecto del hormigón sin aditivo (hormigón de control), pero con la misma consistencia que aquel.

Las especificaciones de cambio de longitud, retracción máximas individuales en la TABLA (B) son alternativas. Si el cambio de longitud del hormigón de control es mayor o igual del tres por diez mil (0,03%), deberá aplicarse el límite establecido como tanto por ciento respecto del hormigón de control. En caso de que el cambio de longitud del hormigón de control sea menor de tres por diez mil (0,03%), se aplicará el segundo límite establecido (en tanto por ciento) como máximo incremento sobre el porcentaje de cambio de longitud experimentado en el hormigón de control.

La limitación del factor de durabilidad relativo indicada en la TABLA (B), es solamente aplicable cuando el aditivo va a emplearse en hormigón con un aireante que puede estar expuesto al hielo-deshielo en presencia de humedad.

CUADRO B

CONTENIDO DE AGUA (1) Máximo, en % respecto del H.C.		
TIEMPO DE FRAGUADO (1) Máxima desviación respecto del H.C.		
Principio	Al menos	1 h. después
	No más de	3 h. 30´después
Final	Al menos	--
	No más de	3 h. 30´después
RESISTENCIA A COMPRESIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.		
Edad	1 día	--
	3 días	90
	7 días	90
	28 días	90
	6 meses	90
	1 año	90
RESISTENCIA A FLEXIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.		
Edad	3 días	90
	7 días	90
	28 días	90
CAMBIO DE LONGITUD (RETRACCIÓN)		
Especificaciones alternativas (1), (2)	Máx. % respecto del H.C.	135
	Máx. incremento sobre H.C.	0,010
FACTOR DE DURABILIDAD RELATIVO Mínimo (3)		80

(1) H.C.= Hormigón de control.

(2) Véase párrafo de características físicas y mecánicas.

(3) Véase párrafo de características físicas y mecánicas.

➢ *Limitaciones de empleo*

Se cumplirá lo establecido para aditivos en general

El empleo de retardantes de fraguado se tolerará únicamente en casos especiales, debidamente justificados, y siempre con la autorización del Director.

Estará prohibida la mezcla con otro tipo de aditivo, sin la previa autorización del Director, una vez realizados los ensayos que éste ordenare.

No se permitirá el empleo de retardantes del fraguado generadores de espuma.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de los retardantes del fraguado se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

2.3.4. Acelerantes del fraguado

➢ *Definiciones*

Reciben el nombre de acelerantes del fraguado aquellos aditivos que se añaden durante el amasado a los hormigones o morteros para adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento y conseguir uno de los siguientes objetivos:

– Obtener elevadas resistencias iniciales

– Adelantar la generación del calor de hidratación del cemento.

➢ *Composición*

Este tipo de aditivos se basa en dos componentes principales, cloruro cálcico y formiato cálcico, con cantidades menores de otros materiales que ocasionalmente se incluyen en las formulaciones tales como nitrato cálcico, tiosulfato cálcico y trietanolamina.

➢ *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

ASTM C- 494-82. Standard specification for chemical admixtures for concrete.

Se tendrá en cuenta que algunos retardantes del fraguado tienen una acción aireante que debe ser considerada a efectos de la resistencia del hormigón.

➢ *Condiciones generales*

Los acelerantes del fraguado cumplirán lo establecido en el apartado de “Aditivos” en general.

➢ *Condiciones que debe cumplir el cloruro cálcico*

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas. Las tolerancias en impurezas serán las siguientes:

– Cloruro cálcico comercial granulado:

  * Cloruro cálcico, mínimo ..... 94% en peso
  * Total de cloruros alcalinos, máximo ..... 5% en peso
  * Impurezas, incluyendo cloruro magnesico y agua, máximo .... 1% en peso

– Cloruro cálcico comercial en escamas:

  * Cloruro cálcico, mínimo ..... 77% en peso
  * Total de cloruros alcalinos, máximo ..... 2% en peso
  * Impurezas, máximo ..... 0,5% en peso
  * Magnesio, expresado en cloruro margético,máximo ..... 2% en peso
  * Agua, máximo ..... 10,5% en peso

El cloruro cálcico será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

La curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los siguientes límites:

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO POTENCIAL ACUMULADO %	
	ESCAMAS	GRANULADO
10	100	100
6,3	80-100	95-100
0,8	-10	0-10

CUADRO C

CONTENIDO DE AGUA (1) Máximo, en % respecto del H.C.		
TIEMPO DE FRAGUADO (1) Máxima desviación respecto del H.C.		
Principio	Al menos	1 h. después
	No más de	3 h. 30´después
Final	Al menos	1 h. antes
	No más de	--
RESISTENCIA A COMPRESIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.		
Edad	1 día	--
	3 días	125
	7 días	100
	28 días	100
	6 meses	90
	1 año	90
RESISTENCIA A FLEXIÓN (1) Mínima en % respecto del H.C.		
Edad	3 días	110

CONTENIDO DE AGUA (1) Máximo, en % respecto del H.C.		
	7 días	100
	28 días	90
CAMBIO DE LONGITUD (RETRACCIÓN)		
Especificaciones alternativas (1), (2)	Máx. % respecto del H.C.	135
	Máx. incremento sobre H.C.	0,010
FACTOR DE DURABILIDAD RELATIVO Mínimo (3)		80

H.C.= Hormigón de control.
Véase párrafo de características físicas y mecánicas.
Véase párrafo de características físicas y mecánicas.

➢ *Características físicas y mecánicas*

En la tabla (C) se indican las características físicas y mecánicas exigidas al hormigón con acelerante (hormigón de ensayo) respecto del hormigón sin aditivo (hormigón de control), pero con la misma consistencia que aquel.

Las especificaciones de cambio de longitud, retracción máxima indicadas en la tabla (C), son alternativas, Si el cambio de longitud del hormigón de control es mayor o igual del tres por diez mil (0,03 %), deberá aplicarse el límite establecido como tanto por ciento respecto del hormigón de control. En el caso de que el cambio de longitud del hormigón del control sea menor del res por diez mil (0,03 %), se aplicará el segundo límite establecido (en tanto por ciento), como máximo incremento sobre el porcentaje de cambio de longitud experimentado en el hormigón de control.

La limitación del factor de durabilidad relativo indicada en la tabla (C), es solamente aplicable cuando el aditivo va a emplearse en hormigón con un aireante que pueda estar expuesto al hielo-deshielo en presencia de humedad.

➢ *Limitaciones de empleo*

Los principales usos de los acelerantes del fraguado son para el hormigonado en tiempo muy frío y para aquellos casos en que se precisa un rápido desencofrado o una rápida puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos, muy especiales, cuando no sean suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones para aislamiento térmico, calefacción del ambiente, calentamiento de los componentes del hormigón, y siempre como medida adicional a éstas.

- El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, pero en ningún caso, justificará la supresión o la minoración, de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.
- En cualquier caso, el empleo de acelerantes del fraguado requerirá la autorización del Director
- Es obligado realizar, antes del uso del acelerador, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerado en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes y plastificantes, por lo cual, el acelerador debe prepararse en solución independiente de los otros aditivos, e introducirse por separado en la hormigonera.
- El cloruro cálcico acentúa la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno. No se empleará con cementos aluminosos, ni con cementos siderúrgicos sobre-sulfatados.
- No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, salvo casos excepcionales explícitamente autorizados por el Director.
- Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.
- Los denominados "anticonglomerantes" no se emplearán, excepto si se trata de aceleradores de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado, según las normas expuestas anteriormente.
- La dosificación del cloruro cálcico en tanto por ciento del contenido en peso de cemento no superará el dos por ciento (2 %).
- No se empleará cloruro cálcico cuando se vaya a utilizar curado con vapor, a menos que, mediante los oportunos ensayos previos, se compruebe que no produce corrosión significativa.

➢ *Recepción*

En todo lo relativo a toma de muestras, ensayos y rechazo del producto se cumplirá lo establecido en el apartado de “Aditivos” en general.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de los acelerantes de fraguado, se realizará según lo indicado para la unidad de obra de que formen parte.

2.3.5. Colorantes

➢ *Definición*

Se definen como colorantes para hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para dar color al hormigón.

➢ *Condiciones generales*

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder se empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble al agua
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.
- La dosificación de cualquier pigmento no excederá del diez por ciento (10 %) del contenido de cemento, en peso.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

2.4. GEOTEXTILES

- *Geotextil.*- Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.
- *Geotextil no-tejido*.- Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:
  - Ligados mecánicamente o agujereados.
  - Ligados térmicamente o termosoldados.
  - Ligados químicamente.
- *Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujereados).*- La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.
- *Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente*.- La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).
- *Geotextiles no tejidos, ligados químicamente*.- La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.
- *Geotextil tricotado.*- Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.
- *Geotextil tejido.*- Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.
- *Dirección de fabricación (dirección de la máquina).*- Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (p.e. para geotextiles tejidos, es la dirección de la urdimbre).
- *Dirección perpendicular a la de fabricación.*- La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (p.e. en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

➢ *Características generales*

Naturaleza del geotextil

- Masa por unidad de superficie

  La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

- Espesor

  El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN-964.

- Durabilidad

  Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

  La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en “tanto por ciento” de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV-12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

  Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE ENV-12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO-12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV-12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV-12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO-13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

➢ *Propiedades mecánicas*

Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

Resistencia al punzamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad, según EN ISO 12958).
- Diámetro eficaz de poros $O_{90,}$ según EN ISO 12956.

2.5. ÁRIDOS

2.5.1. Áridos para explanadas mejoradas

➢ *Materiales*

Condiciones generales

Los materiales a emplear en explanadas mejoradas serán suelos seleccionados o materiales locales, exentos de materias extrañas.

Composición granulométrica

Los materiales a emplear en explanadas mejoradas carecerán de elementos con tamaño superior a setenta y seis milímetros (0,076 m) (Tamiz 3" ASTM), o a la mitad del espesor de la tongada compactada y la fracción cernida por el tamiz 200 ASTM será menor del veinticinco por ciento (25%), en peso.

Capacidad portante

La capacidad portante del material utilizado en la explanada mejorada cumplirá la siguiente condición:

CBR superior a ocho (CBR > 8) cuando se compacte hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad del Proctor modificado.

Plasticidad

La fracción cernida por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

- Límite líquido menor de treinta (LL < 30)
- Índice plástico menor de diez (IP < 10)

El equivalente de arena será superior a veinticinco (E.A. > 25).

2.5.2. Áridos para subbases granulares

➢ *Materiales*

Condiciones generales

Los materiales empleados en sub-bases granulares serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Composición granulométrica

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el Cuadro. Los husos S4, S5 y S6 sólo podrán utilizarse para tráfico ligero.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
50	100	100	---	---	---	---
25	---	75-95	100	100	100	100
10	30-65	40-75	50-85	60-100	---	---
5	25-65	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
2	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
0,40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	
0,080	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	30-70
						8-25

Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

Capacidad de soporte

La capacidad de soporte del material utilizado en la sub-base cumplirá la siguiente condición: Índice CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

Plasticidad

En sub-base para tráficos pesados y medio el material será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

En sub-base para tráfico ligero se cumplirán las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a veinticinco (LL < 25).
- Índice de plasticidad inferior a seis (IP < 6).
- Equivalente de arena mayor que veinticinco (EA > 25).
- Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT 106/72 y NLT-113/722.

2.5.3. Áridos para sub-bases de arena de miga

➢ *Condiciones generales*

Los materiales a emplear en sub-bases de arena de miga serán arenas arcillosas y/o limosas y cumplirán las especificaciones exigidas para los suelos seleccionados en el Artículo 32.31 del Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid y que son las siguientes:

➢ *Composición granulométrica*

- La fracción cernida por el tamiz UNE 0,080 será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.).
- Estarán exentos de materia orgánica.

➢ *Capacidad portante*

La capacidad portante del material utilizado en la sub-base de arena de miga cumplirá la siguiente condición:

CBR mayor de diez (CBR > 10) cuando se compacta al cien por cien (100%) de la máxima densidad del Proctor Normal, y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

➢ *Plasticidad*

Simultáneamente su límite liquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de Ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107-72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

➢ *Ensayos*

Las características del material a emplear en sub-bases de arena de miga se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas, pudiendo, no obstante, la Dirección modificar el tipo y número de los mismos.

Por cada setecientos cincuenta metros cúbicos (750 m^3) o fracción de material a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico. S/NLT-104.
- Un (1) ensayo Proctor Normal. S/NLT-107.
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg. S/NLT-105 y S/NLT-106.
- Un (1) ensayo de CBR. S/NLT-111.
- Un (1) ensayo de contenido en materia orgánica. S/NLT-117.

Además, cuando el material proceda de yacimientos no recomendados expresamente en el Proyecto, en cada uno de ellos se hará, por lo menos:

- Un (1) ensayo de Los Ángeles.
- Un (1) ensayo de estabilidad con cinco (5) ciclos.

2.5.4. Zahorras

➢ *Definición*

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

➢ *Materiales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla “”Equivalente de arena de la zahorra artificial”. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 1 (redacción dada en la O.C. 10bis/02)

EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural se podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla.

Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), se podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la siguiente tabla.

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla “Valor máximo del coeficiente de los ángeles para los áridos de la zahorra artificial”, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla “Husos granulométricos de las zahorras artificiales. Cernido acumulado (% en masa)”.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla “Husos granulométricos de las zahorras naturales. Cernido acumulado (% en masa)”, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la “Valor máximo del coeficiente de los ángeles para los áridos de la zahorra artificial”.

Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

- *Tipo y composición del material*

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla "Husos granulométricos de las zahorras artificiales. Cernido acumulado (% en masa)"para las zahorras artificiales y en la tabla "Husos granulométricos de las zahorras naturales. Cernido acumulado (% en masa)" para las zahorras naturales.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

- *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. el Director de las Obras fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (± 2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

2.5.5. Áridos para riegos de imprimación

- *Definición*

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre esta de una capa o tratamiento bituminoso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

- *Árido de cobertura*

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo o mezcla de ambas; exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. Este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

El equivalente de arena del árido, según la Norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

2.5.6. Áridos para morteros de cemento

- *Cemento, agua y adiciones*

Cumplirán las prescripciones fijadas en el presente Pliego para dichos materiales.

- *Árido fino*

Se define como árido fino a emplear en morteros el material granular, compuesto por partículas duras y resistentes, del cual pasa por el tamiz 4 ASTM un mínimo del noventa por ciento (90%), en peso.

El árido fino a emplear en mortero será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica o realizados en un laboratorio oficial.

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites que señalan en el cuadro nº 10.

Los límites 10 y 2 pueden reducirse, respectivamente, a 5 y 0, si el mortero tiene una dosificación de cemento superior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m^3) o a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m^3) si se emplea un aireante.

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada no podrá rebasar del cuarenta y cinco por ciento (45%), en peso del total del árido fino.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

- Terrones de arcilla; uno por ciento (1%), en peso.
- Material retenido por el tamiz 50 ASTM y que flota en un líquido cuyo peso específico es dos (2): cinco décimas por ciento (0,5%), en peso.

– Compuesto de azufre, expresados en SO_4 y referidos al árido seco: doce décimas por ciento (0,12%), en peso.

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con el álcalis que contenga el cemento.

Caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que no contienen silicatos, inestables, ni compuestos ferrosos. Se considerarán inestables aquellas escorias que, al ser iluminadas con rayos ultravioleta, aparezcan con puntos brillantes o manchas de color amarillo, broncíneo o canela, aisladas o en nódulos, sobre un fondo violeta. Se considerarán estables aquellas que, al ser iluminadas con radiación ultravioleta, aparezcan con una fluorescencia violeta uniforme, en cualquier tono más o menos rojizo y aquellas que, además presentan un pequeño número de puntitos brillantes, regularmente distribuidos.

También se considerarán inestables las escorias cuyos trozos aparezcan alterados después de permanecer sumergidos en agua más de cuarenta y ocho horas (48 h).

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%).

Las pérdidas de peso del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%), en peso.

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

2.5.7. Áridos para hormigones hidráulicos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características exigidas en el artículo “Áridos del presente pliego.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones indicadas en Código Estructural CE hasta la recepción de estos.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo (d) y máximo (D) en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

Se denomina tamaño máximo (D) de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase más del 90% en peso (% desclasificados superiores a D menor que el 10%), cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble (% desclasificados superiores a 2D igual al 0%). Se denomina tamaño mínimo (d) de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso (% desclasificados inferiores a d menor que el 10%).

Se entiende por “arena o árido fino”, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); y por “grava o árido grueso”, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por “árido total” (o simplemente árido cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vaya a emplear para otras aplicaciones distintas a las ya sancionadas por la práctica, a juicio del Director de las obras, se realizaran ensayos de identificación, debiendo cumplirse las limitaciones siguientes:

		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo a la Norma UNE 7.133-58		1,00	0,25
Partículas blandas determinadas con arreglo a la Norma UNE 7.134-58		--	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo a la Norma UNE 7.244-71		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en $SO_3^=$ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en $SO_3^=$ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99.	* Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ..	0,05	0,05
	*. Hormigón pretensado	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV), determinado “A vista” (UNE 83.131/90) sea inferior a:

– 75 para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.

– 80 el resto de los casos.

No obstante lo anterior, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase

específica de exposición, o bien igual o inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos finos para los restantes casos.

Lo indicado en el párrafo anterior para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que se haya comprobado mediante el examen petrográfico y mediante el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2(determinación de la reactividad álcali-carbonato) que no presenta reactividad potencial álcali-carbonato.

- Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-silice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 1 (determinación de la reactividad álcali-silice o álcali-silicato), o el ensayo descrito en la UNE 146508:99 EX (método acelerado en probetas de mortero).
- Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato).

Además de lo indicado en los párrafos anteriores, los áridos cumplirán las siguientes limitaciones:

- Fiabilidad de la arena (FA)≤40. determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-1:97 (ensayo micro-Deval).
- Resistencia al desgaste de la grava ≤40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la Une EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles).
- Absorción de agua por los áridos ≤5%. Determinación con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE EN 1367-2:99) no será superior a:

Áridos	Pérdida de peso Con sulfato magnésico
Finos	15%
Gruesos	18%

Para el árido grueso, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 no excederán del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,0763 UNE EN 933-2:96, no excederán del 6% del peso total de la muestra. En arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, este límite puede elevarse al 15% para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición y al 10% para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc ó IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición o en el caso de árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a la clase general de exposición I, Iia ó Iib y que no estén sometidas a ninguna clase de exposición.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la Norma UNE 7.238/71, no debe ser inferior a 0,20, entendiendo como coeficiente de forma α de un árido el obtenido según la expresión utilizada Código Estructural CE.

El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la Norma UNE EN 933-3;97, debe ser inferior a 35. Se entiende por índice de lajas de un árido el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas con arreglo al método de ensayo indicado.

En el caso de que el árido incumpla ambos límites, indicados en los dos párrafos anteriores, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en el Código Estructural CE.

2.5.8. Material filtrante

➢ *Composición granulométrica*

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F_x el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al de x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$(a)\ \frac{F_{15}}{d_{85}} < 5\,;\ (b)\ \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5\,;\ (c)\ \frac{F_{15}}{d_{50}} < 25\,;\ (d)\ \frac{F_{15}}{d_{10}} < 20;$$

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte ($F_{60}/F_{10} < 20$).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrado situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{Diametro\ del\ Orificio} > 1$$

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{Apertura\ de\ la\ Junta} > 1{,}2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}\ Arido\ del\ Tubo} > 0{,}2$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{Diametro\ del\ Mechinal} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se

colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, cumplirá respecto de la siguiente y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm} < F_{15} < 0{,}4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

$$\textit{Coeficiente de uniformidad } \frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$$

- *Plasticidad*

El material filtrante será no plástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

- *Calidad*

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.6. CEMENTOS (INSTRUCCIÓN RC-08)

Se estará de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08), publicado en el BOE núm. 148 el 19 de junio de 2008.

2.7. ACEROS

2.7.1. Acero forjado

- *Definición*

Se define como acero forjado el que ha sufrido una modificación de su forma y de su estructura interna, mediante la acción de un trabajo mecánico de forja realizado a temperatura superior a la de recristalización.

- *Características*

El acero a emplear en piezas forjadas será suave, del tipo F-112, que puede soldarse empleando técnicas apropiadas.

Este acero deberá tener la composición química siguiente:

TIPO	CARBONO	MANGANESO	SÍLICE	AZUFRE	FÓSFORO MÁX.
F-112	0,20 - 0,30	0,40 – 0,70	0,15 - 0,30	0,40	0,40

Las características mecánicas mínimas del acero forjado serán las siguientes:

TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (kgf/cm^2)	LÍMITE ELÁSTICO APARENTE (kgf/cm^2)	ALARGAMIENTO DE ROTURA (%)	RESISTENCIA ($kgfm/mm^2$)	DUREZA BRINELL (kgf/cm^2)
F-112	4.800 -5.500	3.000 - 3.500	24 -18	18 - 13	135 - 160

Dichas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.017. 7.262, 7.290 y 7.292.

Todas las piezas de acero forjado que se utilicen en estructuras deberán se recocidas después de la forja.

- *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizara de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

2.7.2. Acero galvanizado

- *Definición*

Los aceros galvanizados son productos de acero recubiertos de zinc en caliente, por inmersión en un baño de zinc fundido.

Se evitará el contacto del acero galvanizado con productos ácidos y alcalinos, y con metales (excepto el aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los aceros galvanizados estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

- *Características químicas*

Los límites de composición química realizada sobre colada que garantizará el fabricante son los que se indican en el cuadro siguiente:

% CARBONO Máx.	% FÓSFORO Máx.	% AZUFRE Máx.	% NITRÓGENO Máx.
0,21	0,050	0,050	0,009

En la toma y preparación de muestras para el análisis químico se seguirá lo prescrito en la Norma UNE 36-130.

- *Características mecánicas*

El acero galvanizado será A370 B no aleado (UNE 36-080-II).

Las características mecánicas que serán objeto de garantía, determinadas según la Norma de ensayo UNE 36-401, son las siguientes:

LÍMITE ELÁSTICO fn en kp/mm^2 Mín.	RESISTENCIA A TRACCIÓN fn en kp/mm^2	ALARGAMIENTO DE ROTURA % Mín.
24	37 - 48	25

- *Protección*

Los aceros galvanizados estarán protegidos contra la corrosión mediante un proceso de galvanización en continuo con un recubrimiento mínimo Z 275, según la norma UNE 36-130.

El recubrimiento será homogéneo, sin presentar discontinuidades en la capa de zinc. Serán objeto de garantía la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de zinc.

La masa de recubrimiento se determinará de acuerdo con la norma de ensayo UNE 37-501.

La adherencia de la capa de zinc y su aptitud a la conformación se comprobará mediante ensayo de doblado a ciento ochenta grados (180º) especificado en la Norma UNE 36-130.El ensayo se considerará satisfactorio si después del doblado no se aprecian en la cara exterior agrietamientos ni desprendimientos del recubrimiento.

- *Recepción*

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Norma UNE 36.130.

- *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

2.7.3. Barras corrugadas para hormigón estructural

- *Definición*

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36.068 y UNE 36.065

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36.068.

- *Materiales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 del Código Estructural CE o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con .las indicaciones del apartado 31.2 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

- *Suministro*

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

- *Almacenamiento*

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

- *Recepción*

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

- *Medición y abono*

  La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

  En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

- *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

  A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

2.7.4. Electrodos a emplear en soldadura eléctrica manual al arco

- *Condiciones generales*

  Los electrodos que se utilicen en el soldeo manual por arco eléctrico de las piezas de acero, corresponderán a una de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE 14.003. Se preferirán de calidad estructural básica, aunque el contratista podrá proponer otra calidad estructural distinta. El material de aportación deberá tener unas características mecánicas iguales o superiores a los del material base. Su elección se hará en función del material base y los parámetros de soldadura (tipo de cordón, posición y proceso de soldadura etc). Cualquiera que sea en definitiva la calidad utilizada, deberá ser aprobada por la dirección de Obra previamente a su empleo. El comportamiento del material base y del material de aprobación se podrá evaluar mediante ensayos, por ejemplo, según ISO 9606/1.

- *Características mecánicas del material de aportación*

  Todos los materiales de aportación serán acopiados con el correspondiente certificado de calidad tipo 3.1.B según DIN 50.049, que será presentado a revisión del Director de las Obras con anterioridad a su utilización.

- *Medición y abono*

  La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forman parte.

2.7.5. Mallas electrosoldadas

- *Definición*

  Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

  Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

  5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

  La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

- *Materiales*

  Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

  Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del anejo 12 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

  Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

  La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

  Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

  La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

- *Suministro*

  Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

  La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

- *Almacenamiento*

  Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

- *Recepción*

  Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

  Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

  El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

- *Medición y abono*

  La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

  En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

- *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

  A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

2.8. LADRILLOS CERÁMICOS DE ARCILLA COCIDA

- *Definición*

  Ladrillo es toda pieza generalmente ortoédrica utilizada en la construcción y que se obtiene por moldeo, secado y cocción, a temperatura elevada, de una pasta arcillosa con o sin adición de materias áridas.

  Las aristas de un ladrillo reciben los siguientes nombres:

  – Arista mayor: Soga.
  – Arista media: Tizón.
  – Arista menor: Grueso.

  Las caras de un ladrillo se denominan así:

  – Cara mayor (soga x tizón): Tabla.
  – Cara media (soga x grueso): Canto.
  – Cara menor (tizón x grueso): Testa.

- *Normativa técnica*

  Pliegos e Instrucciones de obligado cumplimiento

  Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

  Normas básicas de referencia

  UNE 67019-96-EX: Ladrillos cerámicos de arcilla cocida para la construcción. Características y usos.

- *Clasificación*

  La clasificación de los ladrillos cerámicos se hará atendiendo a las características siguientes: Tipo, Clase, Resistencia y Formato, según lo establecido en la Norma UNE 67.019 EX.

  Tipo

  Se definen tres tipos de ladrillo:

  – Macizo: se designa con la letra M; es el ladrillo sin perforaciones o con perforaciones en tabla de volumen no superior al diez por ciento (10%).
  – Perforado: se designa con la letra P; es el ladrillo con perforaciones en tabla de volumen superior al diez por ciento (10%).
  – Hueco: se designa con la letra H, es el ladrillo con perforaciones en canto o testa. Ninguna de las perforaciones tendrá una superficie mayor de dieciséis centímetros cuadrados (16 cm²).

  Clase

  Se definen dos clases de ladrillos, según las características que figuran en los apartados de características estructurales, características geométricas y características físicas, químicas y mecánicas.

  – V (visto): para su utilización en paramentos sin revestir.
  – NV (no visto): para su utilización en paramentos con revestimiento.

  Formato

  Las series normalizadas de valores correspondientes a las alineaciones más utilizadas en el mercado, expresada en milímetros (mm) se indican en la siguiente tabla:

Serie	Soga	Tizón	Grueso
a	290	140	70 60 52 35
b	240	115	70 52 35

- *Características estructurales*

  Los ladrillos de arcilla cocida cumplirán las siguientes prescripciones.

  Fisuras

  Tomando seis (6) unidades de la muestra no se admitirá más de una pieza fisurada.

  Exfoliaciones y laminaciones

  Ningún ladrillo de la muestra presentará síntomas de exfoliaciones o laminaciones.

Desconchados

Antes y después de someter la muestra de seis (6) unidades al ensayo descrito en la Norma UNE 67039-93 EX. Determinación de inclusiones calcáreas, se deberá cumplir:

- El número de piezas desconchadas no será superior a un (1).
- Ningún desconchado en las caras no perforadas tendrá individualmente una dimensión media superior a quince milímetros (15 mm).

➢ *Características geométricas*

Los ladrillos de arcilla cocida deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Tolerancias dimensionales

Se considerarán dos tipos de tolerancias dimensionales para cada una de las tres dimensiones de fabricación de las piezas: soga, tizón y grueso.

Tolerancia sobre el valor nominal: es el valor máximo de la diferencia entre el valor nominal de una dimensión y el valor medio de la muestra.

Tolerancia de la dispersión: es el valor máximo de la diferencia entre el valor de una dimensión y el más alejado del mismo dentro de la muestra.

Los valores de las tolerancias sobre el valor nominal se dan en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS SOBRE EL VALOR NOMINAL EN MILÍMETROS (MM)

Dimensiones nominales (cm)	Ladrillo	
	V	NV
29 ≥ L > 10 L ≤ 10	± 3 ± 2 mm	± 6 mm ± 4 mm

Los valores de la tolerancia de la dispersión se dan en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS DE LA DISPERSIÓN EN MILÍMETROS (MM)

Dimensiones nominales (cm)	Ladrillo	
	V	NV
29 ≥ L > 10 L ≤ 10	5 mm 3 mm	± 6 mm ± 4 mm

Los ladrillos manuales y rugosos, así como las piezas especiales, quedan exentos de cumplir las tolerancias dimensionales.

Características de la forma

Planeidad: Se medirán las flechas según la Norma UNE 67030-85 y UNE 67030-86 Erratum, siendo las tolerancias admitidas las dadas en la tabla siguiente:

TOLERANCIA DE LAS FLECHAS EN MILÍMETROS (MM)

Longitud de la diagonal (cm)	Clase	
	V	NV
L > 30	4	6
30 ≥ L > 25	3	5
L ≤ 25	2	3

Los ladrillos manuales quedan exentos de cumplir las tolerancias de planeidad, así como los ladrillos rugosos y las piezas especiales en sus caras vistas.

Los espesores mínimos de pared para todos los tipos y clases de ladrillo se dan en la tabla siguiente:

ESPESORES MÍNIMOS DE PARED PARA TODOS LOS LADRILLOS EN MILÍMETROS (MM)

Clases	V	NV
Pared exterior vista	15	---
Pared exterior no vista	10	6
Tabiques interiores	5	5

➢ *Características físicas, químicas y mecánicas*

Las especificaciones a cumplir por los ladrillos de arcilla cocida serán las siguientes:

Absorción de agua.

La absorción de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67027-84. El valor de absorción media se limita al veintidós por ciento (22%) para todos los ladrillos.

Succión

La succión de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67031-85 y UNE 67031-86 Erratum. Los ladrillos cuya succión sea superior a quince centésimas de gramo por centímetro cuadrado por minuto (0,15 gr/cm²/min), deberán humedecerse antes de su colocación.

Heladicidad.

El ensayo deberá realizarse, según la Norma UNE 67028-95 EX, indicando además del comportamiento frente a la acción del hielo, otros efectos derivados del proceso de cocción.

Los ladrillos de la clase V deberán ser calificados como no heladizos.

Color.

La colocación, en masa o en capa superficial, se producirá siempre como resultado de la cocción.

Los ladrillos esmaltados o coloreados en superficie, no deberán experimentar variación sensible de color, ni alteración de la superficie esmaltada o coloreada, al ser sometidas a un ensayo de cocción en horno eléctrico a quinientos grados centígrados (500 ºC) durante dos horas (2 h) y posterior cepillado tras su enfriamiento, con cepillo de púas no metálicas.

Eflorescibilidad.

El ensayo de eflorescibilidad en los ladrillos deberá realizarse, según la Norma UNE 67029-95 X, debiendo obtenerse como máximo la calificación de ligeramente eflorescido para los de clase V.

Resistencia a la compresión.

Se determinará siguiendo la Norma UNE 67026-94 EX y UNE 67026-1M-95-EX.

Como resultado se dará el valor característico, obtenido mediante la expresión siguiente:

$$X_k = \overline{X} - 1{,}64\,\sigma$$

$$X_k = Valor\ caracteristico$$

$$\overline{X} = Valor\ medio$$

$$\sigma = Desviacion\ estandar$$

Las resistencias características mínimas de los ladrillos se dan en la tabla siguiente:

Tipo de ladrillo	Resistencia a compresión mínima (daN/cm²)
Huecos	100
Perforados y macizos	150

Masa

La masa de los ladrillos perforados será como mínimo la indicada en la tabla “Masa de los ladrillos”, admitiéndose una reducción de la misma en función de la absorción de agua indicada en la siguiente tabla:

REDUCCIÓN DE MASA EN FUNCIÓN DE LA ABSORCIÓN DE AGUA

Absorción de agua %	Reducción de masa %
≥ 20	10
≥ 18 y < 20	7
≥16 y 18	4

MASA DE LOS LADRILLOS

Soga (mm)	Grueso (mm)	Masa (g)	
		V	NV
Menor o igual de 260	35	1.000	--
	52	1.500	1.350
	70	2.000	1.800
Mayor de 60	35	1.500	--
	52	2.200	2.000
	60	2.550	2.300
	70	3.000	2.700

➢ *Identificación*

Cada partida de ladrillos llegará a la obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase, Resistencia característica a la compresión, Formato y Referencia a la Norma UNE 67019-96-EX.

La identificación de un ladrillo se compondrá del siguiente modo:

- La palabra ladrillo seguida de la letra que expresa el tipo a que pertenece:
  - Para el ladrillo macizo.
  - Para el ladrillo perforado.
  - Para el ladrillo hueco.
- Seguida de la designación de la clase a que pertenezca:
  - Para ladrillos utilizados en fábrica sin revestir.
  - NV, Para ladrillos utilizados en fábrica revestida.
- Seguida de la letra "R" y un número que indique resistencia característica a compresión en decanewtons por centímetros cuadrados (daN/cm²), garantizada por el fabricante y expresada en múltiplos de veinticinco (25).
- Seguida de la palabra "de" y tres números que expresen las dimensiones en milímetros de la soga, el tizón y el grueso, por este orden y separados por el signo X.
- La referencia a la Norma UNE 67019-96-EX.

➢ *Transporte y almacenamiento*

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

➢ *Recepción*

Ensayos previos y toma de muestras

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67019-96-EX:

– Defectos y geometría.
– Absorción de agua.
– Succión.
– Resistencia a compresión.

En el caso de tratarse de ladrillos de cara vista, se determinarán adicionalmente las siguientes características:

– Eflorescibilidad.
– Heladicidad.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparado por determinada “Marca de Calidad”, concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, será de aplicación lo establecido en el artículo “Recepción de material” del P.C.T.G. del Ayuntamiento de Madrid de 1999.

Ensayos de control

En cada remesa de ladrillos que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de ladrillos cerámicos se dividirá la previsión total en lotes de cuarenta y cinco mil (45.000) piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE 67019-96-EX con los métodos de ensayo fijados por dicha Norma, considerándose como ensayos preceptivos los siguientes:

– Defectos y geometría.
– Absorción de agua.
– Succión.
– Resistencia a compresión.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

2.9. MADERA

2.9.1. Clasificación y condiciones generales

➢ *Definición*

Se entenderá por madera el material desprovisto de corteza procedente de árboles sanos, cortados en vida y fuera de savia.

➢ *Clasificación*

De acuerdo con su labra, las maderas se clasifican en:

– Maderas sin labrar.

  Recibirán este nombre las presentadas en rollo, postes o trozas.

– Maderas de raja.

  Recibirán este nombre aquellas maderas obtenidas hendiendo los troncos con auxilio de cuñas o por medio de hacha.

– Maderas de rollo o rollizos.

  Recibirán este nombre las maderas simplemente descortezadas con auxilio del hacha o de la azuela.

– Maderas escuadradas en bruto.

  Recibirán este nombre aquellas maderas cuya única labra consiste en presentar sus cantos desbastados.

– Maderas de hilo.

  Recibirán este nombre aquellas maderas que presenten aristas vivas y líneas, obtenidas por corte mediante sierras mecánicas o de brazo, de bastidor vertical u horizontal, ya sean de cinta o circulares.

De acuerdo con su forma y escuadría se distinguen:

– Tabla, pieza con un grosor entre dieciocho (18) y treinta y ocho milímetros (38 mm), una anchura entre cien (100) y doscientos cincuenta milímetros (250 mm) y longitudes superiores a un metro (1 m).

- Tablón, pieza con un grosor entre cincuenta (50) y ciento veinte milímetros (120 mm) o más, una anchura entre ciento cincuenta (150) y doscientos cincuenta milímetros (250 mm) y longitudes superiores a un metro (1 m).
- Viguetas y largueros, piezas con un grosor superior a cuarenta milímetros (40 mm) y una anchura inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm).
- Piecerío, piezas de medidas usuales en mercado.
- Traviesa, pieza con un grosor entre ciento veinte (120) y ciento cincuenta milímetros (150 mm), ancho entre ciento ochenta (180) y doscientos ochenta milímetros (280 mm) y longitudes variables según el tipo de vía a la que se acoplen.

Según la forma de ser aserradas se distinguen:

- Madera escuadrada, madera aserrada con caras paralelas entre sí y cantos aserrados totalmente. Los cantos pueden ser perpendiculares o no.
- Madera no escuadrada, madera aserrada con caras paralelas entre si, pero con cantos no aserrados o aserrados sólo parcialmente.

➢ *Condiciones generales*

La madera para entibaciones, apeos, cimbras andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. La terminología de los defectos y anomalías de las maderas se recoge en la Norma UNE 56.509-64 (Nudo = anomalía local de la estructura de la madera, producida por un rama de un tronco que va quedando englobada en él mismo, lupia = excrecencia del tronco, de forma globosa y superficie lisa; Verruga = protuberancia leñosa que da lugar a madera de fibras entrelazadas alrededor de pequeños ejes de crecimiento).
- Tener sus fibras rectas y no revirada o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones y apeos.

Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por el Director.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

➢ *Ensayos*

En general, las características a verificar serán las siguientes:

- Peso específico.
- Humedad.
- Higroscopicidad.
- Dureza.
- Contracción (lineal y volumétrica).
- Resistencia a compresión.
- Resistencia a tracción.
- Resistencia a flexión.
- Resistencia a la hienda.

En la preparación de las probetas para los ensayos de determinación de las características físico-mecánicas de la madera se seguirá la Norma UNE 56 528-78.

El ensayo de resistencia a la compresión axial se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56 535-77.

El peso específico de la madera se determinará de acuerdo con la Norma UNE 56 531-77.

La higroscopicidad, es decir, la variación del peso específico de la madera cuando su contenido de humedad varía en un uno por ciento (1%), se calculará según lo indicado en la Norma UNE 56 532-77.

El ensayo para determinar la contracción de la madera debido a cambios en su contenido de humedad se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56 533-77.

La determinación del contenido de humedad de la madera se realizará bien por desecación en estufa hasta el estado anhidro según la Norma UNE 56 529-77, o mediante higrómetro de resistencia según la Norma UNE 56 530-77.

La determinación de dureza se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Norma UNE 56 534-77.

La resistencia de la madera a la flexión se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56 537-79, para el caso de la flexión estática, y según la Norma UNE 56 536-77, para la flexión dinámica o choque.

En la determinación de la resistencia de la madera a la tracción perpendicular a las fibras se seguirá lo indicado en la Norma UNE 56 538-78.

La resistencia de la madera al hendido en dirección paralela a las fibras se determinará según la Norma UNE 56 539-78.

Los resultados de los ensayos descritos en los párrafos anteriores se interpretarán de acuerdo con la Norma UNE 56 540-78.

2.9.2. Madera para carpintería de armar

- *Definición*

Madera para carpintería de armar es la utilizada en estructuras de madera con uniones reforzadas con herrajes, tales como cerchas de madera para cubiertas, castilletes y otras estructuras definitivas.

- *Condiciones generales*

Además de lo estipulado en el Artículo “Madera. Clasificación y condiciones generales” de este Pliego, la madera para carpintería de armar deberá se escuadrada y desprovista de nudos.

La humedad de las piezas de madera determinada según la Norma UNE 56 529-77 será inferior al quince por ciento (15%).

La madera usada en elementos estructurales interiores poseerá una durabilidad natural o conferida tal que la haga inatacable por los hongos e insectos durante la obra, sin necesidad de mantenimiento.

Las maderas expuestas a la intemperie poseerán una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino “sylvestris”.

No se usarán en piezas expuestas a la intemperie maderas que sean resistentes a la impregnación y no sean durables o muy durables.

Las piezas de madera estarán exentas de fracturas por compresión.

Las tensiones máximas admisibles de trabajo de la madera serán las indicadas en el Artículo “Madera para entibaciones y medios auxiliares” de este Pliego.

La madera para carpintería de armar deberá satisfacer el ensayo de arranque de tornillos descrito en la Norma UNE 56 804-69.

El Director de obra indicará las condiciones de protección ignífuga o antipútrida que dada caso requiera.

- *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

2.9.3. Madera para carpintería de taller

- *Definición*

Madera para carpintería de taller es la utilizada en la construcción de puertas, mamparas, ventanas, persianas, molduras, tapajuntas, entarimados, peldaños, armarios empotrados y otros elementos de madera empleados en la edificación.

- *Condiciones generales*

Además de lo estipulado en el Artículo “Madera. Clasificación y condiciones generales” de este Pliego, la madera para carpintería de talle deberá ser escuadrada y estar exenta de alabeos, fendas y acebolladuras.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera tendrá las fibras con apariencia regular y estará exenta de azulado; cuando vaya a ser pintada se admitirá azulado en un quince por ciento (15%) de la superficie de la cara.

Los nudos serán sanos, no pasantes y con diámetros menores de quince milímetros (15 mm), distando entre sí trescientos milímetros (300 mm) como mínimo.

Se podrán sustituir los nudos no sanos por piezas de madera encoladas, siempre que el nudo no tenga un diámetro mayor que la mitad del ancho de la cara de la pieza.

- *Características*

Madera para revestimientos de suelos

La madera será frondosa (roble, castaño, eucaliptus, haya, ukola, etc.), con una dureza no menor de dos y medio (2,5) ni superior a diez (10), determinada según las Norma UNE 56 534-77.

Podrá emplearse también madera resinosa (pino, abeto, cedro, etc.) con un peso específico no menor de cuatrocientos cincuenta (450) Kg/m^3, determinada según la Norma UNE 56.531-77.

Tendrá una humedad no superior al once por ciento (11%), ni inferior al siete por ciento (7%), determinada según la Norma UNE 53529-77.

Tendrá un envejecimiento natural de seis (6) meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Madera para puertas, ventanas, mamparas, etc.

La madera maciza será de peso específico no inferior a cuatrocientos cincuenta (450) Kg/m^3, según la Norma UNE 56 531-77.

Tendrá un contenido de humedad del siete (7) al once por ciento (11%) para elementos de interior y del diez (10) al quince por ciento (15%) para elementos de exterior.

La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de un dieciseisavo (1/16).

- *Recepción*

Cuando el material llegue a obra con Certificado de ensayo en un laboratorio de autocontrol externo, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

En todo caso queda a criterio del Director de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

2.9.4. Madera para elementos de mobiliario urbano

➢ *Definición*

Madera para elementos de Mobiliario Urbano es la utilizada para la construcción de aquéllos que sean aceptados para su colocación en espacios de uso público y, en particular de bancos públicos, juegos infantiles, elementos de instalaciones deportivas, mesas y cerramientos.

➢ *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

- UNE 56.400.85, “Protección de la madera terminología”.
- UNE 56.414.88, “Protección de la madera. Clasificación de los protectores biocidas atendiendo a su naturaleza”.
- UNE EN 599-1.97, “Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos”. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.
- UNE 56.416.88, “Protección de la madera. Métodos de tratamiento”.
- UNE EN 460.95, “Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo”.
- UNE EN 335-1.93, “Durabilidad de la madera y productos derivados. Definición de las clases de riego de ataque biológico”. Parte 1: Generalidades.
- UNE EN 335-2.94, “Durabilidad de la madera y productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico”. Parte 2: Aplicación a madera maciza.
- UNE EN 335-3.96, “Durabilidad de la madera y productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico”. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera.
- UNE EN 350-1.95, “Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1: Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera”.
- UNE EN 350-2.95, “Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa”.
- UNE EN 351-1.96, “Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores”.

➢ *Clasificación*

Los tipos de madera más usuales son los siguientes:

a) Maderas de coníferas.

Dentro de este grupo, se utilizan maderas tradicionales españolas como son el pino silvestre (Pinus sylvestris L.) y el pino gallego (Pinus pinaster Sol.), junto a nuevas especies de pinos procedentes de Inglaterra, Suecia y el resto de Europa. La densidad de este tipo de madera está comprendida entre 400 y 550 Kg/m^3.

b) Maderas frondosas.

Este tipo de maderas son las que han sufrido mayor expansión. En su mayoría se utilizan maderas ricas en aceites que les sirven de autoprotección, tienen una densidad comprendida entre 600 y 700 Kg/m^3. Algunas de estas especies son la Javota, el Blondo (Erythrophleum ivorensis A.) procedente de África, el Lauán (Shorea almón Fox.) de Asia y el Iroko (Chlorophora excelsa Bent.) que es la más utilizada.

c) Tableros de aglomerado de madera.

Cumplirán las especificaciones del Artículo “Tableros de aglomerado de madera” del presente Pliego. El espesor mínimo de los tableros a utilizar será de diecinueve milímetros (19 mm). Se realizará un acondicionamiento previo de los tableros a las condiciones correspondientes a su lugar de aplicación. En todo caso se realizará un tratamiento antihumedad.

➢ *Condiciones generales*

Además de lo establecido, todas las maderas empleadas en elementos de mobiliario urbano no presentarán tipo alguno de pudrición, enfermedades o ataque de insectos perforadores.

Estarán exentas de nudos cuyo tamaño supere treinta milímetros (30 mm), fendas y acebolladuras y no presentarán alteraciones del color natural de la madera.

Estarán correctamente secadas, sin deformaciones debidas a hinchazón o merma (como acanalados o tejados, combados, arqueados, alabeos o levantados).

La madera deberá tener la humedad lo más parecida a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita. De esta manera se reducen los movimientos que podría tener a causa de la variación del grado de humedad. La humedad de la madera para mobiliario urbano estará comprendida entre el doce (12%) y el quince (15%) por ciento.

Los componentes de madera en bloque de los elementos de mobiliario urbano serán de una sola pieza, sin encoladuras ni uniones de ningún tipo y serán escuadrados. Los componentes para los elementos tales como talanqueras o bancos rústicos serán de madera laminada y encolada.

Los cajeados, cepillados, lijados tratamiento de cantos y repasos de las piezas garantizarán que la superficie de la madera carezca de repelos y astillados.

Las aristas de las piezas carecerán de cantos vivos.

Los tratamientos protectores de la madera en bloque deberán cumplir las Normas UNE 56.414/88, UNE EN 599-1/97, UNE EN 351-1/96 y UNE 56.416/88. Estos productos se elegirán de acuerdo con este Artículo.

En las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a:

- Tipo de producto a utilizar.
- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.
- Retención y penetración del producto.

Como medida preventiva de protección hay que evitar que el hormigón u otro material este en contacto directo con la madera, separándolos por medio de una lámina impermeable; su contacto con el suelo será el mínimo posible.

➢ *Uniones*

Las uniones de la madera ene. Mobiliario urbano se realizarán en función de las solicitaciones a las que estén sometidas mediante encolado, llaves, anillos, clavos o pernos.

Las uniones se realizarán normalmente con clavos y pernos, siendo el uso del encolado mínimo y sólo para ciertos ensambles.

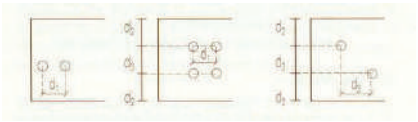
En el caso de los clavos, el diámetro máximo del mismo dependerá del espesor de la madera.

	Espesor de madera	
	e $\leq$ 30 mm.	e > 30 mm.
Maderas blandas	d $\leq$ e/7	d $\leq$ e/9
Maderas duras	d $\leq$ e/9	d $\leq$ e/11

Para diámetros superiores a los 6 mm es necesario un pretaladro previo de diámetro d – 2 mm para evitas hienda.

La penetración del clavo no debe superar “0.8 e” para cizallamiento simétrico en la última pieza unida y “1.5 e” en cizallamiento simple, doble o triple.

En el caso de la utilización de pernos las separaciones mínimas recomendables entre los ejes de pernos son d_1= 6 Ø, d_2= 3 Ø y d_3= 3 Ø.



Diámetro del perno: Ø $\leq$ e/6

Anchura de la pieza l $\geq$ 6 Ø

Los pernos se colocarán sobre arandelas o placas cuadradas.

Los tirafondos requieren un taladro previo no mayor a 0,7 Ø, siendo Ø el diámetro del tirafondo. Siempre irá atornillado, nunca clavado, siendo la longitud efectiva en la unión de al menos 8 Ø.

Los elementos utilizados en las uniones deberán estar protegidos frente a la acción de los agentes meteorológicos. Todos los elementos de acero estarán galvanizados.

➢ *Protección de la madera*

Generalidades

La madera como material de origen orgánico (compuesta por celulosa y lignina) constituye la base de alimentación de organismos vivos, especialmente los hongos y los insectos. Éstos originan la degradación de su estructura y la pérdida de resistencia. Asimismo el sol y la lluvia también pueden degradarla si no se toman las medidas adecuadas.

La protección de la madera puede ser:

- Protección preventiva: aplicada a la madera antes de su puesta en obra y con un nivel de protección adecuado a su riesgo.
- Protección curativa: aplicada a la madera puesta en obra que ha sufrido ataques, logrando la detención del avance de los daños y la prevención frente a posibles ataques futuros.

La protección de la madera incluye las siguientes etapas:

- Asignar la clase de riesgo correspondiente a la situación de la madera. La clase de riesgo nos define el tipo de protección que requiere la madera.
- Elección de una clase de penetración y de especificación de retención, así como del protector y del método de tratamiento de madera adecuado para el tipo de protección correspondiente a la clase de riesgo asignada y especie de madera.

Como mínimo deben indicarse los siguientes datos, bien sobre madera tratada, sobre las etiquetas que se le añaden, sobre el embalaje o en la documentación que se adjunta:

- EN 351-1: y fecha de esta Norma Europea.
- El nombre del producto protector.
- Clase de penetración P1 a P9, según la norma UNE EN 351-1:96.
- Tolerancia de penetración.
- Retención.
- Número de la partida o lote/año.
- Nombre de la empresa que ha realizado la impregnación.

Tipos de riesgo

La normativa europea UNE EN 335-1.93 define los siguientes tipos de riesgo:

- Clase de riesgo 1: El elemento está bajo cubierta protegido de la intemperie y no está expuesto a la humedad. En estas circunstancias el elemento de madera puede alcanzar un contenido de humedad inferior al 20%.
- No hay riesgo de ataque por hongos y en cuanto a los ataques por insectos se admite que ocasionalmente pueda ser atacada por termitas y coleópteros.
- Clase de riesgo 2: El elemento está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero ocasionalmente se puede alcanzar una humedad ambiental elevada. En estas

circunstancias el elemento de madera puede sobrepasar ocasionalmente el contenido de humedad del 20% en parte o en la totalidad de la pieza.

- Existe riesgo de ataque por hongos cromógenos o xilófagos. El riesgo de ataque por insectos es similar al de la clase 1.
- Clase de riesgo 3: El elemento se encuentra al descubierto (a la intemperie y no cubierto), no está en contacto con el suelo y está sometido a una humidificación frecuente. En estas condiciones el elemento de madera puede sobrepasar el contenido de humedad del 20%.

  El riesgo de ataque de hongos cromógenos o xilófagos es más marcado que el de la clase de riesgo 2. El riesgo de ataques de insectos xilófagos es similar al de la clase 1.
- Clase de riesgo 4: El elemento está en contacto con el suelo o con agua dulce y está expuesto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.

  Existe un riesgo permanente de pudrición y de ataque de termitas.
- Clase de riesgo 5: El elemento está permanentemente en contacto con el agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es permanentemente superior al 20%.

  Además de los riesgos de ataque de la clase 4 se añade el originado por los xilófagos marinos.

La madera para mobiliario urbano pertenecerá a los grupos de riesgo 3 y 4, y estará sometida a los agentes destructores que se describen seguidamente.

Agentes destructores de la madera

Como agente destructor de la madera se puede considerar toda causa que directa o indirectamente interviene en su deterioro o alteración. Se puede hacer una primera clasificación de los mismos en:

- Agentes destructores de origen biótico.
- Agentes destructores de origen abiótico.

○ Agentes destructores de origen biótico.

Son aquellas causas de alteración de la madera de origen vivo; las principales son las siguientes:

* Hongos cromógenos:

  Hongos que se alimentan de las sustancias de reserva de la madera sin afectar a la estructura de la madera. No producen reducción significativa de la resistencia de la pieza pero pueden aumentar su permeabilidad y provocan cambios de color (agrisados y azulado) que sólo afectan en la práctica a su aspecto estético. Para su desarrollo el contenido de humedad de la madera debe ser superior al 18%-22%.

  - Hongos de azulado (Ceratocystis ssp.(Ascomiceto, Pirenial); Pullularia pullulans (Deuteromiceto, Hifa)…): causantes de una coloración azulada a negruzca permanente, de intensidad y profundidad variables, fundamentalmente en la albura de ciertas maderas de coníferas principalmente.
  - Mohos: hongos que se manifiestan en la superficie de las maderas húmedas formando manchas de colores variados que precisen un contenido de humedad superficial superior al 20%. Estos hongos no son específicos de la madera y pueden aparecer sobre cualquier material que presente un grado de humedad elevado.

* Hongos de pudrición:

  Hongos que realmente pueden denominarse xilófagos, ya que se alimentan de los componentes de la madera (celulosa o lignina). Provocan una destrucción de la estructura anatómica de la madera y por tanto una disminución elevada de su resistencia. La madera afectada de pudrición sufre inicialmente cambios de color oscureciéndose normalmente y produciéndose además cambios de textura y del medio iónico, reducción de las propiedades resistentes, descenso del peso, incremento de la permeabilidad a los líquidos y variación del grado de conductividad térmica y eléctrica.

  Se pueden distinguir dos tipos de pudrición considerando el elemento de la pared celular de la madera que es atacado preferentemente:

  - Pudrición parda o cúbica: el hongo de alimenta principalmente de la celulosa, dejando la lignina intacta. La madera atacada toma un color marrón oscuro. Este tipo de pudrición afecta más a las maderas de coníferas que a las de frondosas.
  - Pudrición blanca o fibrosa: el hongo se alimenta principalmente de la lignina, afectando ligeramente a la celulosa. La madera atacada toma un color blanquecino y presenta un aspecto fibroso. Este tipo de pudrición afecta más a las maderas de frondosas que a las de coníferas.

* Insectos xilófagos:

  Estos insectos los podemos clasificar en dos grupos:

  - Insectos de ciclo larvario: Estos insectos pertenecen al orden de los Coleópteros y producen los daños en la madera durante su fase de larva, en la que se alimentan de ésta practicando galerías en dirección sensiblemente paralela a la fibra. Las familias más frecuentes son: Líctidos (polilla) que ataca a las maderas de frondosas y Anóbidos (carcoma) y Cerambícidos (carcoma grande) que atacan a las maderas de coníferas y frondosas.
  - Insectos sociales: estos insectos pertenecen al orden de los Isópteros y a la familia de los Termítidos con las siguientes especies: Reticulitermes lucifugus Rossi (termitas subterráneas) y Criptotermis brevis Walter (termitas de madera seca) se alimentan de la celulosa de la gran mayoría de las especies de madera.

○ Agentes destructores de origen abiótico.

Son aquellas causas de alteración de la madera de origen no vivo; las principales son las siguientes:

* Agentes químicos (Contaminantes atmosféricos): Los contaminantes atmosféricos productores de deposiciones ácidas, pueden ocasionar deterioros de distinto grado en la madera. La deposición ácida en la madera pintada o barnizada puede ocasionar cambios en los polímeros de las pinturas, reacciones de los componentes ácidos de la madera con los de la pintura y degradación superficial de la madera.

En la madera situada a la intemperie cubierta por una barrera física de pintura o barniz, pueden romper la continuidad de la película que éstas forman. La producción de grietas en la capa de la pintura unido al descenso de su adhesión a la madera, propicia la entrada de agua bajo la capa de pintura y el desarrollo posterior de pudriciones que en estos lugares no visibles serían de difícil detección.

* Agentes físico-químicos (radiación solar): La madera situada a la intemperie y sometida a la acción solar directa, como consecuencia de los rayos u.v. sufre dos tipos de daños. Inicialmente se origina una decoloración superficial grisácea y con posterioridad una desfibración superficial que con la colaboración del agua de lluvia y del viento puede llegar a ocasionar desigualdades superficiales de cierta importancia, produciendo la denominada meteorización de la madera.

* Agentes físico-mecánicos (humedad cambios climáticos bruscos): Dado que la madera es un material poroso e hidrófilo, puede absorber agua tanto en las paredes como en los lúmenes celulares, produciéndose cambios dimensionales (hinchazón) e incrementos de peso. Por otra parte, la humedad de la madera presenta una gran importancia por ser factor indispensable para el ataque de hongos cromógenos y de pudrición, así como cierto número de insectos xilófagos.

  La madera colocada en lugares expuestos a rápidos y bruscos cambios de temperatura, sufre daños al no poder equilibrarse con el medio con la suficiente rapidez. Esto da lugar a la aparición de fendas y causa a su vez daños tanto directos como indirectos. De forma directa suponen importantes descensos de las características resistentes y estéticas de la madera e indirectamente suponen puertas de entrada a diversos organismos bióticos de deterioro.

Durabilidad natural

No todas las maderas son igualmente atacables y su resistencia a los distintos agentes degradantes es variable. Surge entonces el concepto de durabilidad natural que dependerá de la presencia de resinas, oleoresinas, taninos,… que posea cada especie. En la norma UNE EN 350-2.95 se exponen las durabilidades de las especies más utilizadas en Europa.

Se presenta a continuación en la tabla “Clasificación de la durabilidad de especies de madera” una clasificación a modo orientativo de la durabilidad de distintas especies:

CLASIFICACIÓN DE LA DURABILIDAD DE ESPECIES DE MADERA

Durabilidad	Vida en el suelo	Maderas
Muy duradera	> 25 años	Teca, ciprés, sabina, pino tea, sequoia, cedro, pino laricio.
Duradera	15-25 años	Roble, castaño, acacia, pino silvestre, Pino pinaster, pino de Oregón.
Moderadamente duradera	10-15 años	Abeto Douglas.
No duradera	5-10 años	Olmo, Pino escocés, abeto, picea, Pino insignis, fresno, abedul, arce, plátano.
Perecedera	< 5 años	Haya, chopo, sauce, tilo, castaño de indias.

Tipos de tratamiento

En este apartado se describen los tipos de tratamiento aplicados a la protección preventiva, ya que ésta será la utilizada en las maderas para mobiliario urbano.

Se definen los siguientes conceptos para caracterizar la efectividad de las impregnaciones de los distintos tratamientos:

– Absorción: Cantidad de solución (absorción líquida) o de soluto (absorción sólida) introducido en la madera por unidad de superficie. Se mide en unidades de peso por unidad de superficie (gr/cm^2).

– Penetración: Profundidad de capa de producto químico de impregnación con el que queda protegida la madera, expresándose normalmente en mm.

– Retención: Cantidad de solución de producto protector (Retención líquida) o de soluto (Retención sólida) que queda en la madera tras el proceso de impregnación, conforme a la Norma UNE EN 351-1/96.

La absorción de solución por la madera y la penetración del protector y retención del mismo en la misma dependen de las características de la madera, tipo de solución de protector utilizado y sistema de aplicación de las soluciones de protector.

Para definir el sistema de protección de la madera se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

– Tipo de protección (superficial, media o profunda), que indica el grado de tratamiento.

– Productos protectores, que incluye la relación de los tipos de productos protectores adecuados para cada método de protección.

– Métodos de tratamiento, que recoge los sistemas de tratamiento existentes para cada tipo de protección.

En la tabla “Sistemas de protección de la madera” se resumen los posibles sistemas de protección de la madera.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA MADERA

Tipo de protección	Madera de tratamiento	Tipo de protector
SUPERFICIAL Penetración media alcanzada 3 mm, mínima 1 mm.	Pincelado Pulverización Inmersión leve	Disolvente orgánico Hidrodispersable
MEDIA Penetración media superior a 3 mm, sin llegar al 75% impregnable	Inmersión prolongada Inmersión caliente-fría Difusión Autoclave (vacío-presión) Autoclave (vacío-vacío)	Sales hidrosolubles Disolvente orgánico Orgánicos naturales

PROFUNDA Penetración media igual o superior al 75% impregnable	Inmersión caliente-fría Difusión Autoclave (vacío-presión) Autoclave (vacío-vacío)	Sales hidrosolubles Disolvente orgánico Orgánicos naturales

Los protectores en disolventes orgánicos no son adecuados para los métodos de tratamiento por difusión.

Los protectores orgánicos naturales, debido a su alta viscosidad, se aplican exclusivamente con los tratamientos de inmersión caliente-fría y autoclave.

La madera para mobiliario urbano pertenece al grupo de riesgo 3 y 4 y el tipo de protección requerido para estas clases de riesgo es:

- Clase de riesgo 3: Es necesaria una protección media y recomendable una protección profunda.
- Clase de riesgo 4: Es necesaria una protección profunda.

○ Tipos de protección

Protección media: Es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. (La resistencia a la impregnación de una madera es la mayor o menor dificultad que presenta a la penetración de los protectores, y depende de su composición y de su estructura anatómica. Generalmente la albura de una especie es más fácilmente impregnable que su duramen). Los métodos de tratamiento más adecuados son la inmersión prolongada, la inmersión caliente y fría y los sistemas de impregnación por autoclave: vacío-vacío y vacío-presión. Los protectores utilizados son las sales hidrosolubles y los protectores en disolventes orgánicos.

Protección profunda: Es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados para conseguir la protección en profundidad son los de impregnación por autoclave vacío-presión. Los productos protectores utilizados son las sales hidrosolubles y los protectores en disolventes orgánicos.

○ Protectores de madera

Los protectores de madera son sustancias químicas utilizadas de forma aislada o en combinación para proporcionar a las piezas de madera sobre las que se aplican una mayor resistencia frente a la degradación por organismos xilófagos. Para algunos usos concretos, a las propiedades biocidas se añade una mejora en la resistencia frente a determinados agentes atmosféricos. Los protectores deben estar inscritos en el Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, especificándose su efectividad frente a los agentes bióticos, los métodos de tratamiento y las dosificaciones en función del mismo, así como su toxicidad.

Los protectores deben cumplir las condiciones siguientes:

* Poseer propiedades fungicidas y/o insecticidas respecto a los organismos xilófagos.
* Mantener su eficacia protectora a lo largo del tiempo necesario, según las condiciones o situaciones de exposición de la madera tratada.
* Poder ser introducidos en la madera por un procedimiento adecuado, de forma que se puedan lograr los grados de penetración y retención necesarios en cada caso.
* No alterar las propiedades de la madera exigidas para el uso al que se va a destinar. Habrá que tener en cuenta fundamentalmente las modificaciones que se pueden producir en la madera tratada en cuanto a olor y color, corrosividad de metales en contacto, degradación de plásticos, toxicidad par el ser humano, animales domésticos o vegetales en contacto y descenso acusado de las características resistentes de la madera tratada.

Los protectores de madera utilizados para mobiliario urbano son los siguientes:

* Protectores hidrosolubles: Son soluciones acuosas de sales minerales empleadas a distintas concentraciones, según el grado de protección deseado, del método de tratamiento empleado y de la especie de madera a proteger. Están compuestos esencialmente por tres elementos:
  - Principios activos constituidos por sales.
  - Coadyuvantes: son sales de propiedades fijadoras, cuyo papel es asegurar una fijación de los anteriores en el interior de la madera, impidiendo su eliminación por deslavado o por la acción del calor.
  - Disolvente: agua.

  Los protectores hidrosolubles más utilizados son:

  - CCA = Cromo, Cobre y Arsénico.
  - CCB = Cromo, Cobre y Boro.
  - CFK = Cromo, Flúor y Cobre.

  La madera tratada con protectores hidrosolubles, una vez seca, queda limpia aunque generalmente coloreada.

* Protectores en disolvente orgánico: Son productos listos para su empleo constituidos por formulaciones complejas en las que intervienen los tres elementos siguientes:
  - Principios activos, normalmente compuestos orgánicos de síntesis.
  - Coadyuvantes: compuestos que aseguran la estabilidad del producto tratado y la fijación de los principios activos en el interior de la madera.
  - Disolvente: se utilizan derivados del petróleo diferenciándose los distintos tipos en función de la temperatura de destilación, contenido de agua, peso específico, residuos no volátiles, etc.
  - Estos productos se comercializan en forma líquida y se aplican a la madera con sistemas superficiales o en profundidad mediante plantas autoclave y métodos de vacío-presión o vacío-vacío.
  - Cuando el disolvente se ha evaporado por completo, la madera queda con un aspecto limpio, sin cambios de color, dispuesta para recibir cualquier tipo de acabado, no es corrosiva para los metales en contacto; además, estos

productos tienen mayor penetración que otros protectores, no son deslavables por el agua y no hinchan la madera.

- Desde el punto de vista de su utilización, se diferencian los de tipo decorativo (superficiales) y los normales. Los primeros tienen en su composición elementos biocidas y pigmentos de características antifotodegradantes, mientras que los segundos suelen presentar productos insecticidas, fungicidas y repelentes al agua.

○ Método de tratamiento

El método de tratamiento es el procedimiento por el que se aplica un protector a la madera. El éxito de la protección de la madera depende de la calidad del protector de la madera utilizado, de su dosificación y del método de tratamiento empleado. La mayoría de los protectores no resultan eficaces si no se utiliza el método de tratamiento adecuado y con la correcta dosificación. Los tratamientos más empleados para la protección de maderas pertenecientes a las clases de riesgo 3 y 4 son los siguientes:

* Inmersión prolongada: Sistema consistente en sumergir totalmente la madera en un baño de solución del protector, a temperatura ambiente y durante un período de tiempo superior a 10 minutos pudiéndose alcanzar semanas o meses. La duración de la inmersión depende del grado de protección que se desee alcanzar y depende de: la especie de madera, las dimensiones de las piezas, el contenido de humedad de las mismas y el tipo de protector utilizado. Con este tratamiento se puede conseguir una protección media o profunda contra la acción de agentes bióticos y determinados agentes abióticos.

* Inmersión caliente-fría: En este tratamiento la madera se calienta en un depósito de inmersión que contenga el protector (a veces sólo el diluyente) llevándose a continuación rápidamente a otro depósito de inmersión que contenga el protector a temperatura ambiente, en la que se mantendrá hasta conseguir el grado de protección deseado.

* Con este tratamiento se puede llegar a una protección profunda contra los agentes bióticos.

* Tratamientos con presión: Es cualquier tratamiento en el que se hace penetra el protector en la madera de forma forzada aplicando presión, en un cilindro o autoclave.

  El empleo del autoclave es la única forma de conseguir elevados grados de penetración y retención en maderas secas de bajo grado de permeabilidad.

  Con estos tratamientos se consigue una protección profunda y se pueden utilizar todo tipo de protectores. Existen dos tipos de tratamiento:

  - Sistema de célula llena: Su objetivo es conseguir la máxima retención del protector en la madera tratada, impregnando la mayor parte posible de la pared celular y rellenando los vacíos celulares (lumen de las células) con el protector. La característica fundamental de este sistema es la realización de un vacío inicial.
  - Sistema de célula vacía: Su objetivo es impregnar la mayor parte posible de la pared celular de las células de madera retirando posteriormente el excedente de producto de las cavidades celulares (lumen de las células).
  - Los distintos sistemas vienen definidos por la duración e intensidad de las presiones y de los vacíos aplicados, que a su vez dependen de la resistencia a la impregnación que tenga la especie de madera, el grado de protección requerida y del tipo de protector utilizado.

* Tratamiento sin presión: El sistema de impregnación química protectora de la madera más importante, de los que no utilizan presión, es el denominado Vacío-Vacío o Vac-Vac, utilizado principalmente para las maderas de permeabilidad media.

  El sistema de impregnación Vac-Vac es un tratamiento de célula llena, que tiende a realizar una protección perimetral de la pared celular sin llegar a rellenar totalmente el lumen de las células. Este tratamiento consta de las siguientes fases:

  - Vacío inicial para extraer parte del aire de la madera.
  - Introducción del protector a presión atmosférica y en algunos casos a una presión ligeramente superior.
  - Vacío final para regular la cantidad de protector introducida en la madera.

  Este tratamiento permite, utilizando protectores adecuados, añadir a la protección contra los agentes bióticos una mejora en la estabilidad dimensional de la madera. Con este tratamiento se consigue una protección profunda contra la acción de agentes bióticos y normalmente se emplea con protectores en disolvente orgánico.

○ Cantidad de aplicación

En el siguiente cuadro se resume el proceso de protección descrito anteriormente, relacionando la clase de riesgo, el tipo de protección, el protector, su cantidad de aplicación y el método de tratamiento.

Las cantidades de aplicación indicadas en el siguiente cuadro son valores orientativos. Los datos concretos deben consultarse en la documentación técnica del fabricante. Los datos de las cantidades de aplicación en los tratamientos con autoclave están referidos a retenciones en albura.

Clase de riesgo	Exposición Humidificación	Tipo de protección	Producto	Cantidad de aplicación	Método de tratamiento
3 Sin contacto con el suelo		Media	Orgánico Sales hidros. Pdto. Dob.Vac.	200-300ml/m^2 3-4 Kg/m^3 20-26 l/m^3	Inmersión Inmersión Autoclave
Al exterior	Frecuente	Recomenda-ble profunda	Orgánico Sales hidros. Pdto. Dob.Vac.	200-300ml/m^2 3-4 Kg/m^3 20-26 l/m^3	Autoclave Autoclave Autoclave

Clase de riesgo	Exposición Humidificación	Tipo de protección	Producto	Cantidad de aplicación	Método de tratamiento
4 En contacto con el suelo o con el agua dulce	Permanente	Profunda	Sales hidros.	8-15 Kg/m^3	Autoclave

Acabado superficial

La protección de la madera se complementa con el acabado. En primer lugar hay que tener en cuenta que si bien los aceites, grasas y taninos de ciertas especies de árboles pueden ser útiles para la conservación de la madera en exterior, también dificultan la aplicación de barnices y pinturas. Por ello en el caso de que se decida eliminarlos hay que utilizar disolventes nitro (alcohol, cetona) para eliminar las maderas tropicales ricas en aceites y grasas como son el Iroko, Bolondo, Teca,… y limpiarlas después del lijado. Los taninos de especies como el Roble y el Castaño se eliminarán con polifosfatos.

Los productos utilizados en el acabado superficial se han diferenciado del resto de los productos protectores debido a la problemática especial de la protección superficial de la madera y porque se pueden emplear productos que solamente protegen a la madera de los agentes atmosféricos (sol y lluvia), y no tienen por lo tanto propiedades insecticidas y/o fungicidas, determinantes de los protectores de la madera.

Los elementos que intervienen en la calidad y por tanto en la duración de la protección superficial son:

- La naturaleza de las resinas (protección frente a la acción de la lluvia).
- Naturaleza de los pigmentos y la concentración en volumen de los pigmentos referido a la resina (protección frente a la acción del sol).

○ Barnicas

Un barniz es una disolución, o eventualmente una dispersión de resinas, aplicado corrientemente en varias manos para formar un film de espesor determinado.

El tipo de barniz utilizado suele ser de poro abierto para permitir que la madera transpire, lo que no sería posible si el barniz o la pintura fuesen impermeables.

Un barniz expuesto directamente a la intemperie presenta en las mejores condiciones una duración de tres años. Transcurridos esos tres años es necesario decapar y renovar completamente. Por esta razón los barnices no son aconsejables como revestimientos expuestos a la intemperie.

○ Pinturas

Las pinturas son barnices en los cuales se han dispersado pigmentos escogidos en función de su matiz y de su resistencia a la intemperie.

Los pigmentos tienen un papel considerable en la resistencia del film. Con la misma resina, una pintura es tres veces más resistente que un barniz. Algunos pigmentos constituyen a la vez una armadura de la resina, una barrera frente a los rayos ultravioletas, siendo captadores o reflectores de los rayos infrarrojos.

○ Lasures

Los lasures son productos próximos a los barnices y las pinturas. Son barnices pigmentados de colores transparentes que impregnan la madera.

Son productos de impregnación que no deben formar capa sobre la superficie de la madera, lo que permite el movimiento de la misma. En su mantenimiento no hay que decapar primero.

Los lasures están compuestos por:

- Resinas resistentes a la intemperie; las más corrientes son alquídicas.
- Pigmentos en forma micronizada en matices y cantidades adaptadas al efecto deseado.
- Materias activas, fungicidas e insecticidas, en forma concentrada.
- Solventes-diluyentes.
- Adyuvantes diversos, para favorecer la penetración de las materias activas.

El papel del pigmento es triple:

- Reforzar la resistencia a la intemperie de la resina (función esencial).
- Uniformar la coloración de la madera, colorando la madera de forma durable. Eventualmente camuflan los defectos.
- Impedir que los rayos ultravioletas lleguen a la superficie de la madera.

La relación pigmento/resina aumenta en función de la intensidad de color exigida. A partir de un umbral determinado, la cantidad de resina es insuficiente y los pigmentos tendrán tendencia a ser arrastrados por la lluvia.

➢ *Condiciones específicas de las maderas para elementos de mobiliario urbano*

Maderas Frondosas

La madera a emplear tendrá una densidad no menor de seiscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (650) Kg/m^3 y una humedad comprendida entre el doce (12) y el quince (15) por ciento.

La madera a emplear será Lauan o Iroko en los siguientes elementos de mobiliario urbano:

- Mesa de ajedrez.
- Banco de estructura tubular.
- Banco de tablillas.
- Banco doble “Tipo Retiro”.
- Banco “Tipo Madrid”.

La madera se someterá a un tratamiento en autoclave Tipo Vac-Vac o similar con sales hidrosolubles incoloras o protectores en disolvente orgánico para conseguir una protección profunda que garantice un tratamiento fungicida, insecticida y repelente al agua y que no produzca cambios estructurales ni dimensionales.

Una vez finalizado el mecanizado y repaso de las piezas, se protegerá la madera con tres capas de un producto de acabado superficial protector frente a ataques de hongos e insectos y antifotodegradante coloidal a poro abierto; la primera capa podrá ser incolora o con pigmentación y las dos últimas incoloras. Si se utiliza la primera capa pigmentada, no deberá alterar el color de la madera, sino reforzarlo.

Los productos protectores deberán ser aprobados por la Dirección y no podrán contener ningún derivado fluorocarbonado.

Maderas coníferas

La madera a emplear tendrá una densidad no menor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450) Kg/m^3 y una humedad comprendida entre el doce (12) y el quince (15) por ciento.

La madera a emplear será Pino Silvestre en los siguientes elementos de mobiliario urbano:

- Mesa rústica.
- Banco rústico.
- Talanquera.

La madera se someterá a un tratamiento en autoclave Tipo Vac-Vac o similar con sales hidrosolubles incoloras o protectores en disolvente orgánico para conseguir una protección profunda que garantice un tratamiento fungicida, insecticida y repelente al agua y que no produzca cambios estructurales ni dimensionales.

Una vez finalizado el mecanizado y repaso de las piezas, se protegerá la madera con tres capas de un producto de acabado superficial protector frente a ataques de hongos e insectos y antifotodegradante coloidal a poro abierto; la primera capa podrá ser incolora o con pigmentación y las dos últimas incoloras. Si se utiliza la primera capa pigmentada, no deberá alterar el color de la madera, sino reforzarlo.

Los productos protectores deberán ser aprobados por la Dirección y no podrán contener ningún derivado fluorocarbonado.

Tableros de aglomerado de madera

Este tipo de madera se utilizará para los tableros de las canastas de baloncesto fija y móvil y canasta de minibasquet.

El espesor mínimo de los tableros a utilizar será de diecinueve milímetros (19 mm).

Los tableros de aglomerado de madera tendrán un tratamiento antihumedad y estarán plastificados en todas sus caras.

- *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

2.9.5. Madera para encofrados y cimbras

- *Definición*

Madera para encofrados y cimbras es la utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

- *Condiciones generales*

Además de lo estipulado en el Artículo “Madera. Clasificación y condiciones generales” de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase 1/80, según la Norma UNE 56 525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machiembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

- *Características*

Características físicas

El contenido de humedad de la madera, determinado según la Norma UNE 56 529-77 no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico, determinado según la Norma UNE 56 531-77, estará comprendido entre 400 y 600 kg/m^3 para madera al 12% de humedad.

La higroscopicidad, calculada según la Norma UNE 56 532-77, será normal (h=0,0030 $\pm$ 0,0010) para madera al 12% de humedad.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56 333-77, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

Características mecánicas

La dureza, determinada según la Norma UNE 56 534-77, no será mayor de 4.

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56 535-77, será:

- Característica o axial $f_{mk} \geq 300$ Kp/cm^2.
- Perpendicular a las fibras ≥ 100 Kp/cm^2.

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56 537-79, será:

- Cara radial hacia arriba ≥ 300 Kp/cm^2.
- Cara radial hacia el costado ≥ 300 Kp/cm^2.

Con este mismo ensayo y midiendo la flecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil (90.000) kp/cm^2.

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56 538-78, será:

- Paralelo a las fibras ≥ 300 Kp/cm^2.
- Perpendicular a las fibras ≥ 25 Kp/cm^2.

La resistencia a la hienda en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56 539-78, será superior a quince (15) Kp/cm^2.

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, según la Norma UNE 56 543-88, será superior a cincuenta (50) Kp/cm^2.

➢ *Recepción*

Queda a criterio del Director de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de obra de que forme parte.

2.9.6. Madera para entibaciones y medios auxiliares

➢ *Definición*

Madera para entibaciones y medios auxiliares es la destinada a las entibaciones en obras subterráneas, en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en la obra.

➢ *Condiciones generales*

Además de lo estipulado en este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino “sylvestris”.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Las tensiones de trabajo máximas admisibles, paralelamente a las fibras, serán las siguientes:

Madera	Tracción (kp/cm^2)	Compresión (kp/cm^2)	Tangencial (kp/cm^2)
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

EXPLANACIÓN

2.10. TERRAPLENES

➢ *Definición*

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado de “Materiales” de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

➢ *Zonas de los rellenos tipo terraplén*

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

– Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

➢ *Materiales*

Criterios generales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

– Puesta en obra en condiciones aceptables.

– Estabilidad satisfactoria de la obra.

– Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

Características de los materiales.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

– Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.

– Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ≥ 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

Clasificación de los materiales.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

○ Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

* Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
* Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
* Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
* Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 ≤ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
  - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

○ Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

* Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
* Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
* Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
* Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
* Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
* Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
* Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

- Suelos tolerables.

  Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

  * Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
  * Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
  * Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
  * Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
  * Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
  * Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
  * Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

- Suelos marginales.

  Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

  * Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.
  * Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
  * Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

- Suelos inadecuados.

  Se considerarán suelos inadecuados:

  * Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
  * Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
  * Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

➢ *Empleo*

Uso por zonas.

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado de “Materiales” de este artículo, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

- Coronación.

  Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR≥5), según UNE 103502.

  Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

  No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado de “Precauciones especiales con distintos tipos de suelos” de este artículo.

  Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

- Cimiento.

  En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.

- Núcleo.

  Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.

  La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado de “Precauciones especiales con distintos tipos de suelos” de este artículo.

  Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado de “Clasificación de los materiales”), se regirá por lo indicado en el apartado de “Precauciones especiales con distintos tipos de suelos” de este artículo.

- Espaldones.

  Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

  No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado de “Precauciones especiales con distintos tipos de suelos” de este artículo.

  Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

Grado de compactación.

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

Humedad de puesta en obra.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con distintos tipos de suelos.

Los suelos marginales, definidos en el apartado de “Clasificación de los materiales” de este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

- Suelos colapsables.

  A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

  Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

  Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del

Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado de “Humedad de puesta en obra”de este artículo.

- Suelos expansivos.

  A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

  Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado de “Humedad de puesta en obra”de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

- Suelos con yesos.

  La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

  * Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
  * Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
  * Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
  * Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
    - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
    - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.

      Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
  * Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

  Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados de “Suelos colapsables” y de “Suelos expansivos” de este artículo.

  También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

- Suelos con otras sales solubles.

  La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

  * Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
  * Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
  * Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

- Suelos con materia orgánica.

  Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

  En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

  Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

  En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

2.11. PEDRAPLENES

➢ *Definición*

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado “Materiales” de este artículo, con destino a

crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluyen de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén que se define en el apartado “Coronación de pedraplenes” de este artículo.

➢ *Zonas del pedraplén*

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m), a no ser que en el Proyecto se indique expresamente otro valor.
- Núcleo: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el Proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

➢ *Coronación de pedraplenes*

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del pedraplén y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo "Terraplenes" de este Pliego para la coronación de terraplenes.

➢ *Materiales*

Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales pétreos podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Calidad de la roca.

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, cuando así lo aconseje la experiencia local.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Granulometría.

El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
220	50-100
55	25-50
14	12,5-25

Forma de las partículas.

El contenido de peso de partículas con forma inadecuada será inferior al 30 por 100. A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar la partícula.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G, y E, no deben ser necesariamente medidos en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al 30 por 100 sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

➢ *Empleo*

Empleo de los materiales pétreos.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

En la capa de transición se utilizarán materiales cuya granulometría esté dentro del huso recomendado en el apartado “Granulometría” de este artículo.

Eliminación de materiales inadecuados al excavar.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque pueda utilizarse para formar otro tipo de rellenos.

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

➢ *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y del Proyecto, y deberán asimismo ser aprobados expresamente por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista.

2.12. RELLENOS TODO-UNO

➢ *Definición*

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales, cuyas características serán las indicadas en el apartado “Materiales” de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asienten la explanada y firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno todo-uno.
- Excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluye de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del relleno que se define en el apartado “Coronación del relleno tolerable”de este artículo.

➢ *Zonas del relleno todo-uno*

En los rellenos todo-uno se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del relleno todo-uno, con un espesor de al menos dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 metro), a no ser que en el proyecto se indiquen expresamente otros valores.
- Núcleo: Parte del relleno todo-uno comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del relleno todo-uno en contacto con la superficie de apoyo. El espesor será como mínimo de un metro (1 metro) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 metro).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno todo-uno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del relleno todo-uno con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

➢ *Coronación del relleno todo-uno*

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del relleno todo-uno y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo 330, "Terraplenes" de este pliego para la coronación de terraplenes.

➢ *Materiales*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Procedencia.

Los materiales a emplear procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Granulometría.

El material para rellenos todo-uno será aquel que tenga condiciones granulométricas intermedias entre las necesarias para ser considerado material para pedraplén (ver artículo “Pedraplenes”) y material para terraplén (ver artículo “Terraplenes”). Es decir, aquellos que cumplen las condiciones siguientes:

- Materiales cuyo contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) es inferior al treinta y cinco por ciento (35 por 100) y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior o igual al setenta por ciento (70 por 100) y superior o igual al treinta por ciento (30 por 100), según UNE 103101.

- Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE es inferior al treinta por ciento (30 por 100), pero tienen un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) superior o igual al diez por ciento (10 por 100) según UNE 103101.
- Además, también se consideran materiales para rellenos todo-uno aquellos que cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros (100 mm).

Las condiciones granulométricas anteriores corresponden al material compactado y los porcentajes se refieren al peso total de la muestra.

Los materiales para rellenos todo-uno que no cumpliendo los requisitos necesarios para ser utilizados como material para terraplenes ni para pedraplenes, cumplan las condiciones granulométricas anteriores pero que tengan un tamaño máximo superior a trescientos milímetros (300 mm), requieren un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, para su utilización en rellenos todo-uno.

Calidad del material.

Para su empleo en rellenos todo-uno, los materiales se clasifican según el tipo de roca del que proceden, en los siguientes grupos:

- *Rocas estables*: Se consideran rocas estables aquellas que teniendo una composición mineralógica estable químicamente, también lo son frente a la acción del agua.

  Se consideran rocas estables frente al agua las que sometidas a un ensayo de desmoronamiento, según NLT 255, no manifiestan fisuración y la pérdida de peso es inferior al dos por ciento (2 por 100).

- *Rocas evolutivas*: Son aquellas que sometidas a un ensayo de desmoronamiento según NLT 255, manifiestan fisuración o desintegración, o la pérdida de peso que sufren es superior al dos por ciento (2 por 100).

  En general estarán constituidas por rocas ígneas alteradas y rocas sedimentarias o metamórficas poco compactas o arcillosas.

  En el caso de rocas evolutivas, si la fracción que pasa por el tamiz 20 UNE tuviera las características de suelos marginales e inadecuados según el artículo "Terraplenes" de este pliego se clasificarán como "rocas marginales" y, para su utilización, será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que, teniendo en cuenta el porcentaje de finos, los agentes externos y la zona dentro del relleno, permita definir la forma de puesta en obra.

- *Rocas con sulfuros oxidables*: Las rocas que al ensayarse según UNE EN 1744-1, se determine que contienen piritas u otros sulfuros oxidables se considerarán "rocas marginales" y para su uso será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, sobre su degradación y el posible ataque a las obras de fábrica de las aguas con ácido sulfúrico, generado por las piritas al oxidarse los sulfuros.
- *Rocas con minerales solubles*: Los minerales solubles que aquí se contemplan, son el yeso y otras sales como el cloruro sódico, sulfato magnésico, etc.

  Las rocas con contenido de sales solubles en agua determinado según NLT 114, diferentes del yeso, superior al uno por ciento (1 por 100), se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

  Las rocas con contenido en yeso según NLT 115, menor o igual que el cinco por ciento (5 por 100) se pueden utilizar sin precauciones adicionales.

  Cuando el contenido en yeso esté entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20 por 100), solamente se utilizarán en el núcleo, haciendo espaldones que impidan la circulación del agua hacia el interior.

  Las rocas con contenidos en yeso por encima del veinte por ciento (20 por 100) se considerarán rocas marginales y su uso requiere un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

- *Rocas con minerales combustibles*: Se contemplan aquí esencialmente los denominados estériles del carbón. Cuando el contenido en materia orgánica sea superior al dos por ciento (2 por 100) se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

Estudios especiales.

Las rocas marginales, según lo definido en el punto anterior, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para exigir los estudios especiales que estime oportunos sobre los materiales a utilizar cuando así lo aconseje la experiencia local.

Este estudio de usos de materiales marginales deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al material su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del material dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas o elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del material marginal dentro de la obra.

➢ *Empleo*

Empleo de los materiales pétreos.

El proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

Eliminación de materiales inadecuados al excavar.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera de suelo vegetal que recubra la zona a excavar.

Se eliminarán asimismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior del macizo durante la excavación de éste.

- *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este pliego y deberán asimismo ser aprobados expresamente por el Director de las Obras, previa propuesta del Contratista.

PAVIMENTACIÓN

2.13. LIGANTES BITUMINOSOS

2.13.1. Betún fluidificado para riegos de imprimación

- *Definición*

Se define como betún fluidificado para riegos de imprimación al ligante hidrocarbonado resultante de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo y que se emplea en carreteras para la impermeabilización de capas granulares no estabilizadas.

- *Condiciones generales*

El betún fluidificado para riegos de imprimación deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo, y no deberá presentar signos de coagulación antes de su utilización.

La denominación del tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación será FM100, cuyas características deberán cumplir las especificaciones de la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación”.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

ESPECIFICACIONES DEL BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACION

Caracteristica	Unidad	Norma NLT	FM 100	
			Mínimo	Máximo
BETUN FLUIDIFICADO				
Punto de nflamacion	ºC	136	38	
Viscosidad Saybot Furol a 25ºC	s	133	75	150
Destilacion (% sobre volumen total destilado hasta 360ºC) a 225ºC	%	134		25
Destilacion (% sobre volumen total destilado hasta 360ºC) a 260 ºC	%	134	40	70
Destilacion (% sobre volumen total destilado hasta 360ºC) a 316ºC	%	134	75	93
Residuo de destilacion a 360ºC (% en volumen por diferencia)	%	134	50	60
Contenido de agua (en volumen)	%	123		0,2
RESIDUO DE DESTILACION				
Penetracion (25ºC; 100g; 5s)	0,1 mm	124	120	300
Ductilidad (25ºC, 5 cm/min)	cm	126	100	
Solubilidad en tolueno	%	130	99,5	

- *Transporte y almacenamiento*

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación”.

En bidones

Los bidones empleados para el transporte de betún fluidificado para riegos de imprimación estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Los bidones con betún fluidificado para riegos de imprimación se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas; y se colocarán preferentemente tumbados. Se extremará la vigilancia de estas condiciones si se temiera que la temperatura ambiente alcanzase valores cercanos al punto de inflamación del betún fluidificado.

En cisternas

El betún fluidificado para riegos de imprimación se podrá transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de la carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún fluidificado para riegos de imprimación transportado en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre si, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y

seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún fluidificado para riegos de imprimación estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrifugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase trasiego del betún fluidificado para riegos de imprimación, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

➢ *Recepción e identificación*

Cada remesa (cisterna o bidones) de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado, de acuerdo con la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación”.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente articulo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá, explícitamente, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de punto de inflamación en vaso abierto, según la norma NLT-136, de viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-133, de destilación, según la norma NLT- 134, y de penetración del residuo de destilación, según la norma NLT-124.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla “Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación”, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

➢ *Control de calidad*

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente articulo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción

○ Suministro en cisternas

De cada cisterna de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

○ Suministro en bidones

De cada remesa de bidones de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos un kilogramo (1 kg) según la NLT 121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.

- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado "Criterios de aceptación o rechazo" del presente artículo, en bloque, a la cantidad de veinticinco toneladas (25 t) o fracción diaria de betún fluidificado para riegos de imprimación. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento de empleo.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada composición de betún fluidificado para riegos de imprimación, y cuando lo indique el Director de obra, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla "Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación". En particular, deberá llevarse a cabo la determinación del punto de inflamación, según la norma NLT-136, siempre que sea previsible que la temperatura ambiente pueda alcanzar el valor de dicho punto.

Para los betunes fluidificados para riegos de imprimación que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de punto de inflamación, de viscosidad, de destilación y de penetración del residuo de destilación.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún fluidificado para riegos de imprimación no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla "Especificaciones del betún fluidificado para riesgos de imprimación".

- *Medición y abono*

La medición y abono del betún fluidificado para riegos de imprimación se realizará según lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún fluidificado para riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

- *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Publicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.13.2. Betunes asfálticos

- *Definición*

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

- *Condiciones generales*

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

La denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en el cuadro adjunto de especificaciones.

De acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el siguiente cuadro de especificaciones:

Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

ESPECIFICACIONES DE BETUNES ASFÁLTICOS

Caracteristicas		Unidad	Norma NLT	B 13/22		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200		B 200/300	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Betún original															
penetración 25ºC 100g 5s		0,1 mm	124	13	22	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
Indice de penetración			181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola		ºC	125	60	72	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
Punto de fragilidad frass		ºC	182		+1		-5		-8		-10		-15		-20
Ductilidad 5cm/min	a 15ºC	cm	126											100	
	a 25ºC			10		70		90		100		100			
Solubilidaden tolueno		%	130	99,5		99,5		99,5		99,5		99,5		99,5	
Contenido en agua (en vol)		%	123		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2
Punto de inflacion		ºC	127	235		235		235		235		220		175	
(*) Densidad relativa 25ºC/25ºC*			122	1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,99	
Betún original															
Residuo después de película fina															
variación de masa		%	185		0,5		0,8		0,8		1,0		1,4		1,5
Penetración 25ºC 100g 5s		%_p.o.	124	60		55		50		45		40		35	
Variación punto de reblandecimiento A y B*		ºC	125		7		8		9		10		11		12
Ductilidad 5cm/min	a 15ºC	cm	126											100	
	a 25ºC			5		40		50		75		100			

➢ *Transporte y almacenamiento*

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”.

- *Recepción e identificación*

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado de “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente articulo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

- *Control de calidad*

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cistemas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción de las cisternas

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado “Criterios de aceptación o rechazo” del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla “Especificaciones de los betunes asfálticos”.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las

prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

Criterios de aceptaci6n o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla "Especificaciones de los betunes asfálticos".

- *Medición y abono*

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

- *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Publicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.13.3. Betunes fluxados

- *Definición*

Se definen como betunes fluxados los productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del alquitrán.

- *Condiciones generales*

Los betunes fluxados deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo, y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún fluxado se compondrá mediante las letras FX seguidas por un número, indicativo del valor de su viscosidad STV medido según la norma NLT-187, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla "Especificaciones de betunes fluxados".

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes fluxados deberán cumplir las especificaciones de la tabla "Especificaciones de betunes fluxados".

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

ESPECIFICACIONES DE LOS BETUNES FLUXADOS

Características		Unidad	Norma NLT	FX 175		FX 350	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
BETUN FLUXADO ORIGINAL							
Punto de inflamación		ºC	136	60		60	
Viscosidad STV (orificio 10 mm, 40ºC)		s	187	150	200	300	400
Destilación (% sobre volumen total destilado hasta 360ºC)	a 190ºC	%	134		10		10
	a 225ºC				25		25
	a 316ºC				75		75
Residuo de destilación a 360ºC (en volumen por diferencia)		%	134	90		92	
Fenoles (en volumen)		%	190		1,5		1,5
Naftalina (en volumen)		%	191		2,0		2,0
RESIDUO DE DESTILACION							
Penetración (25ºC,100g,5s)		0,1 mm	124	100	150	100	150

- *Transporte y almacenamiento*

El betún fluxado será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún fluxado cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún fluxado se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún fluxado estarán dotadas de medios neumáticos o

mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase trasiego del betún fluxado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en la tabla "Especificaciones de betunes fluxados".

➢ *Recepción e identificación*

Cada cisterna de betún fluxado que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún fluxado suministrado, de acuerdo con la tabla "Especificaciones de betunes fluxados".

Sí el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado "Especificaciones técnicas y distintivos de calidad" del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluxado suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluxado suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de punto de inflamación en vaso abierto, según la norma NLT-136, de viscosidad STV, según la norma NLT-187, de destilación, según la norma NLT-134, y de penetración del residuo de destilación, según la norma NLT-124.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso especifico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla "Especificaciones de betunes fluxados", que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

➢ *Control de calidad*

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción de las cisternas

De cada cisterna de betún fluxado que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad STV, según la NLT-187.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración del residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado "Criterios de aceptación o rechazo" del presente artículo, en bloque, a la cantidad de veinticinco toneladas (25 t) o fracción diaria de betún fluxado. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad STV, según la NLT-187.
- Destilación, según la NLT-134.

– Penetración del residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún fluxado, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla "Especificaciones de betunes fluxados". En particular, se llevará a cabo la determinación del punto de inflamación, según la norma NLT-136, siempre que sea previsible que la temperatura ambiente pueda alcanzar el valor de dicho punto.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla "Especificaciones de betunes fluxados".

Para los betunes fluxados que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en Cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de viscosidad, destilación y penetración del residuo de destilación.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún fluxado no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla "Especificaciones de betunes fluxados".

➢ *Medición y abono*

La medición y abono del betún fluxado se realizará según lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún fluxado se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

➢ *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.13.4. Emulsiones bituminosas

➢ *Definición*

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

➢ *Condiciones generales*

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas "Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas" y "Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas".

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla "Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas " y "Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas".

ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS ANIÓNICAS.

Caracteristicas	Unidad	Norma NLT	EAR -1		EAR-2		EAM		EAL-1		EAL-2		EAI(1)	
			Mín	Máx.	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
EMULSION ORIGINAL														
Viscosidad Saybolt Furol a 25ºC	s	138		50	50		40			100		50		50
Carga de las partículas		194	negativa		negativa		negativa		negativa		negativa		negativa	
Contenido de agua (en volumen)	%	137		40		35		40		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	60		65		57		55		60		40	
Fluídificante por destilación (en volumen)	%	139		0		0		10		8		1	5	15
Sedimentación a los 7 dias	%	140		5		5		5		5		5		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (35 cm^3 Cl_2Ca 0,0,2N)	%	141	60		60									
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144/85										2		
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)														
Penetración (25ºC,100g,5s)	0,1 mm	124	130 ˚60	200 ˚100	130 ˚60	200 ˚100	130	250	130 ˚60	200 ˚100	130 ˚60 **220	200 ˚100 **330	200	300
Ductilidad (25ºC,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d" .

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra "b".

(1) Emulsion bituminosa especifica para riegos de imprimacion.

ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS.

	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
EMULSION ORIGINAL																
Vicasidad Saybolt furol a 25ºC	s	138		50								100		50		50
Vicasidad Saybolt furol a 50ºC	s	138			20		40		20							
Carga de las partículas		194	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua (en volumen)	%	137		43		37		32		35		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	57		63		67		59		55		60		40	
Fluídificante pordestilación (en volumen)	%	139		5		5		2		12		8		1	5	15
Sedimentación (a 7 dias)	%	140		5		5		5		5		5		10		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: Ensayo de Mezcla con cemento	%	144												2		
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)																
Penetración (25ºC,100g,5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130	250	130 *60	200 *100	130 *60 **220	200 *100 **330	200	300
Ductilidad (25ºC,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d" .

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra "b".

(1) Emulsion bituminosa especifica para riegos de imprimacion.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el presente pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

- *Transporte y almacenamiento*

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas “ y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

- *Recepción e identificación*

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas “ y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” del presente articulo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas “Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas“ y “Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas”, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

➢ *Control de calidad*

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado "Especificaciones técnicas y distintivos de calidad" del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción

○ Suministro en bidones

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

* Carga de partículas, según la NLT-194.
* Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
* Contenido de agua, según la NLT-137.
* Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

○ Suministro en cisternas

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

* Carga de partículas, según la NLT-194.
* Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
* Contenido de agua, según la NLT-137
* Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado "Criterios de aceptación o rechazo" del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

– Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:
– Carga de partículas, según la NLT-194.
– Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
– Contenido de agua, según la NLT-137.
– Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas "Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas" y "Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas".

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas "Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas" y "Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas".

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los

ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas "Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas " y "Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas".

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

➢ *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.14. BORDILLOS Y RÍGOLAS DE HORMIGÓN

➢ *Definición*

Los bordillos y rígolas de hormigón son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas, paseos y otras zonas.

Pueden estar constituidos en su integridad por un solo tipo de hormigón en masa o estar compuestos por un núcleo de hormigón en masa y capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

➢ *Normativa técnica*

Pliegos e instrucciones de aplicación obligatoria.

Los hormigones y sus componentes elementales, cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

Los bordillos y rígolas de hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la Norma UNE 127025-91.

➢ *Clasificación*

Los bordillos y rígolas prefabricados de hormigón, se clasifican atendiendo a los siguientes criterios:

- Por su tipo de fabricación:
  - MC: Monocapa
  - DC: Doblecapa
- Por el uso previsto en su diseño:
  - A: Bordillo peatonal
  - C: Bordillo de calzada
  - R: Rígola
  - J: Bordillo de jardinería
  - V: Bordillo para pasos
- Por su forma:
  - Bordillos y rígolas rectas
  - Bordillos curvos
  - Bordillos de escuadra
- Por su clase, determinada por la resistencia a flexión (según la Norma UNE 127028-91):
  - R5,5: resistencia igual o superior a 5,5 N/mm_(recomendado para empleos que requieran esfuerzos normales; es de unos normal en urbanizaciones).
  - R7: resistencia igual o superior a 7,0 N/mm_(recomendado para empleos que requieran esfuerzos intensivos, como aparcamientos o urbanizaciones en áreas industriales).

Este criterio no es aplicable a los bordillos de jardinería ni a los especiales (tipos IX y X) empleados en vados de pasos de peatones.

➢ *Condiciones generales*

Las características de composición, acabado, aspecto, geométricas, físicas y mecánicas de los bordillos y rígolas prefabricados de hormigón cumplirán lo especificado en la Norma UNE 127025-91.

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando esta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta, para flexión, la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza esta resistencia.

➢ *Materiales*

Los materiales empleados en la fabricación de bordillos y rígolas de hormigón cumplirán lo especificado en la Norma UNE 127025-91 sin perjuicio de lo establecido en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

➢ *Características*

Composición, acabado y aspecto

○ Composición

Los bordillos y rígolas pueden estar constituidos en su integridad por un solo tipo de hormigón o estar compuestos, por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

En estos últimos denominados de "DOBLE CAPA" la cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo.

○ Grabado

La cara vista puede ser lisa, pintada, abujardada, pigmentada, lavada, texturada, con relieves acústicos o rebaje para incorporación de reflectantes.

○ Aspecto

Los bordillos y rígolas no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas o rebabas en cara vista.

En los bordillos y rígolas de doble capa es admisible que en las caras no vistas, la textura pueda ser totalmente cerrada. En estos la dobla capa cubrirá totalmente las caras vistas de las piezas. Tampoco será admisible la aparición en las superficies de la cara vista de áridos provenientes del núcleo.

Características Geométricas

La forma y dimensiones de los bordillos y rígolas de hormigón corresponderán a los mapas oficiales normalizados por el Ayuntamiento, y que se definen en el siguiente cuadro:

Dimensiones y tolerancias en bordillos rectos							Chaflán	
Tipo de bordillo normalizado Ayuntamiento de Madrid	Tipo de bordillo según Norma UNE	Altura		Anchura		Longitud		
		h±0,5	h±0,5	b±0,3	b±0,3		d_a±0,5	d_0±0,3
I	__	30	20	20	4	100	10	16
II	C7 22x20	22	12	20	4	100	10	16
III	C3 28x17	28	14	17	14	100	14	3
IV	A1 20x14	20	17	14	11	100	3	3
V	__	16	12	30	6	100 ó 50	__	__
VI	A2 20x10	20	19	10	9	100	1	1
VII	__	30	__	10	__	100	__	__

Las tolerancias admisibles, sobre las dimensiones básicas de la pieza, comprobados según la Norma UNE 127026-91, se contemplan en los cuadros siguientes

La conicidad y el alabeo, comprobadas según la Norma UNE 127026-91, no excederán de cinco milímetros (5 mm).

Dimensiones y tolerancias en longitud y radios de bordillos curvos

Tipos normalizados I, II, III y IV		Longitud normalizada L ± 1 (cm)
Curva interior radio (r1) (cm)	Curva exterior radio (RE) (cm)	
50-100-150	400	78

Longitud de bordillos de escuadra L ± 1 (cm)

Tipos normalizados I, II, III y IV	
Escuadra interior (cm)	Escuadra exterior (cm)
25-50	50

Características físicas y mecánicas

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 127027-91, no sobrepasará los siguientes valores:

– Valor medio C_a = 9,0%

– Valor unitario C_a = 11,0%

La resistencia a flexión determinada según la Norma UNE 127028-91, para secciones normalizadas (longitud = 1 m) y bajo carga puntual, no será inferior a los valores indicados en el cuadro siguiente:

Clase	Valor medio N/mm²	Valor unitario N/mm²
R.5,5	5,5	4,4
R7	7,0	5,6

➢ *Suministro de identificación*

Suministro

Los bordillos y rígolas prefabricados de hormigón se suministrarán en obra sin que hayan sufrido daños y no antes de los siete (7) días de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir del cual garantiza el fabricante su resistencia.

Identificación

Los bordillos y rígolas prefabricados de hormigón se marcarán según lo establecido en la Norma UNE 127025-91 incluyendo el logotipo o iniciales del fabricante, uso y sección normalizada, clase resistente, fecha de fabricación y plazo a partir de la fecha de fabricación en el que el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

➢ *Control y recepción*

Generalidades

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los bordillos y rígolas prefabricadas de hormigón para comprobar las características exigidas son:

- Identificación
- Comprobación de aspecto y acabado.
- Características geométricas.
- Absorción de agua.
- Resistencia a flexión.

Cuando los bordillos y rígolas suministrados están amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a comprobar las siguientes determinaciones.

- Identificación
- Comprobación de aspecto y acabado.

Ensayos previos

Cuando el material no tenga sello o marca de calidad mencionado anteriormente, con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificarán las pruebas de recepción que a continuación se indican, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

- Identificación.
- Comprobación de aspecto y acabado.
- Características geométricas.
- Absorción de agua.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control

Para el control de aprovisionamiento a la obra de bordillos y rígolas, se dividirá el suministro total en lotes de mil metros lineales (1000 ml) o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material, suministrado en el mismo día, en distintas entregas pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas preceptivas indicadas en el apartado “Ensayos previos” del presente artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el director decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de obra de que forme parte.

2.15. BALDOSAS DE CEMENTO

➢ *Definición*

Las baldosas de cemento son elementos fabricados con cemento, áridos y aditivos con o sin colorantes, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos y revestimientos.

➢ *Normativa Técnica*

Los componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural”.

- UNE 127001-90. Baldosas de cemento. Definiciones. Clasificación. Características y recepción en obra.

- UNE 127001-1M-94. Baldosas de cemento. Definiciones. Clasificación. Características y recepción en obra.
- UNE 127002-90. Baldosas de cemento. Determinación del coeficiente de absorción de agua.
- UNE 127003-90 EX. Baldosas de cemento. Ensayo de permeabilidad y absorción de agua por la cara vista.
- UNE 127004-90. Baldosas de cemento. Ensayo de heladicidad.
- UNE 127005-1-90. Baldosas de cemento. Determinación al desgaste por abrasión. Método de la plataforma giratoria o de vaivén.
- UNE 127005-2-90 EX. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión. Método del disco.
- UNE 127006-90. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia a la flexión.
- UNE 127007-90. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al choque.

➢ *Clasificación*

Según su composición se clasifica en:

- Baldosa hidráulica. Compuesta por dos o tres capas:
  - Capa de huella o cara vista: De mortero de cemento, arena muy fina o marmolina, con sin colorantes.
  - Capa intermedia o absorbente: De mortero de cemento y arena fina (puede no existir).
  - Capa de base, dorso o revés: Mortero de cemento y arena.
- Baldosa monocapa: Compuesta por una sola capa, mezcla húmeda o semihúmeda de cemento y áridos de mármol o piedras duras, con o sin colorantes. La cara vista puede ser pulida, sin pulir, lavada, abujardada o arenada, lisa, texturada o con dibujo.
- Baldosa de terrazo, compuesta por dos capas:
  - Capa de huella o cara vista. Es la capa de desgaste y está formada por mortero de cemento y arena muy fina o marmolina, aditivos, con o sin colorantes, mármol o piedras duras que admitan pulido y presenten dureza suficiente. Puede ser pulida, lavada, abujardada, arenada, lisa, textura o con dibujo.
  - Capa de base, dorso o revés. Es la capa de apoyo y se compone de mortero de cemento y arena de machaqueo o de río.

Atendiendo a su utilización se clasifican en:

- Uso normal: Tráfico peatonal en el interior de viviendas particulares.
- Uso intensivo: Tráfico peatonal en interiores públicos (comercios, locales públicos, centros sanitarios, etc).
- Uso industrial: Tráfico peatonal y de vehículos en instalaciones industriales (fábricas, talleres, áreas comerciales ,etc).
- Uso exterior: Utilización en áreas de tráfico exterior, fundamentalmente público (aceras, vías peatonales, plazas, muelles de carga, etc).

➢ *Designación*

La designación de las baldosas de cemento se compondrá de los siguientes términos separados por guiones:

- Referencia al producto mediante el texto “Baldosa de cemento”.
- Referencia al tipo al que pertenecen:
  - Hidráulica.
  - Monocapa.
  - Terrazo.
- Referencia a su uso:
  - Uso normal.
  - Uso intensivo.
  - Uso industrial.
  - Uso exterior.
- Referencia al formato, indicando sus tres medidas nominales: longitud ,anchura y espesor, expresadas en mm separadas por el símbolo X.

  En el caso de baldosas de forma no rectangulares, se indicarán las medidas de los lados del mínimo rectángulo circunscrito.
- Referencia a la Norma de ensayo.

➢ *Materiales*

Cemento

El cemento cumplirá las condiciones del presente Pliego.

Marmolina

Es el polco que se obtiene a partir de triturados finos d mármol cuyas partículas pasan por el tamiz 1,40 UNE 7050/2 (1,40 mm) y no pasan por el tamiz 90 UNE 7050/2 (0,090 mm).

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural”.

Se emplearán arenas de río, de mina o arenas de piedras machacadas, exentas de arcilla y de materia orgánica.

Los áridos no contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpios y desprovistos de polvos de trituración u otra procedencia que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la coloración.

Aditivos

Se podrán utilizar aditivos siempre que la substancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

Pigmentos

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de las baldosas.

Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Están especialmente indicados los pigmentos a base de óxidos metálicos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en óxido metálico .....> 90%.
- Materias volátiles .....< 1%
- Contenido en sales solubles en agua.....< 1%.
- Residuo sobre el tamiz 63 UNE 7-050/2 (0,063 mm).....< 0,05%.
- Contenido en cloruros y sulfatos solubles en agua.....< 0,1%.
- Contenido en óxido de calcio.....< 5%.

Agua

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que nos perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones, cumpliendo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

➢ *Características geométricas*

La determinación de todas las características geométricas incluidas en el presente apartado, se llevará a cabo de acuerdo con la Norma UNE 127001-90.

Las baldosas estarán perfectamante moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos y en presente Pliego.

Medidas y tolerancias de los lados

Las tolerancias admisibles, sobre el valor medio de la muestra, en las medidas nominales adoptadas, serán las que se indica en el siguiente cuadro:

Medidas nominales(longitud y anchura) mm	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra %
Hasta 300	± 0,3
Mayor de 300	± 0,3

Para dimensiones que procedan de corte las tolerancias, sobre el valor medio de la muestra, serán las indicadas en el siguiente cuadro:

Medidas nominales(longitud y anchura) mm	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra %
Hasta 300	± 0,5%
Mayor de 300	± 0,5%

Espesores

El espesor nominal de las baldosas será igual o mayor a los indicados en el siguiente cuadro:

	L (1) mm	Espesor nominal mínimo mm	
		Uso interior	Uso exterior
Baldosas de una capa	L ≤ 250	12,0	26,0
	250 < L ≤ 330	17,0	28,0
	330 < L ≤ 400	17,0	30,0
	400 < L ≤ 500	17,0	35,0
	500 < L ≤ 600	17,0	42,0
	L > 600	———	47,0
Baldosas de dos o tres capas	L (200	20,0	26,0
	250 < L ≤ 250	22,0	26,0
	330 < L ≤ 300	24,0	28,0
	330 < L ≤ 330	25,0	28,0
	400 < L ≤ 500	26,0	30,0
	400 < L ≤ 600	28,0	35,0
	L > 600	35,0	42,0
	L > 600	———	47,0

(1) Según los casos, L corresponde a:

- Formas cuadradas: lado del cuadrado.
- Formas rectangulares: lado mayor del rectángulo.
- Otras formas: lado mayor del mínimo rectángulo circunscrito.

No se admitirán espesores individuales inferiores a los indicados en el último cuadro.

En valores individuales serán admisibles las tolerancias sobre el calor medio de la muestra incluida en el siguiente cuadro:

Espesor medio (mm)	Tolerancia (mm)
≤ 40	± 2
> 40	± 3

Espesor de la capa de huella

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara, será prácticamente uniforme en toda la superficie e corte o rotura, y no menor a los indicados en el siguiente cuadro:

Tipo	Espesor mínimo de la capa de huella (mm)
Baldosa hidráulica Baldosa de terrazo	8,0 8,0

Ángulos

La variación máxima admisible e los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de doscientos milímetros (200 mm) de radio.

Rectitud de las aristas

La desviación máxima de las aristas vivas de la cara vista de las baldosas respecto a la línea recta no será superior al dos por mil (2%), en más o menos.

Alabeo de la cara vista

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o menos.

Planeidad de la cara vista

La flecha máxima no sobrepasará los valores indicados en el siguiente cuadro:

Cara vista	Flecha máxima % de la diagonal
Pulida Otras texturas	± 0,2 ± 0,3

➢ *Características físicas*

Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua de las probetas (CA), determinado según la Norma UNE 1270092-90, no sobrepasará los valores medios indicados en el siguiente cuadro:

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE AGUA (VALOR MEDIO) %

Uso normal	Uso intensivo	Uso industrial	Uso exterior
10,0	9,0	7,5	7,5

Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127003 en ninguna de las probetas ensayadas aparecerán exudaciones de agua en su dorso.

Heladicidad

En el caso de baldosas para uso exterior, realizado el ensayo según la Norma UNE 127004-90, ninguna de las probetas ensayadas presentará en la capa de huella grietas, resquegrajaduras o pérdida de material.

Resistencia a la flexión

Determinada según la Norma UNE 127006-90, como media de las probetas ensayadas, la tensión de rotura a la flexión no será inferior a la indicada en el siguiente cuadro:

Tipo	Tensión de rotura a la flexión (valor medio) N/mm^2							
	Uso normal		Uso intensivo		Uso industrial		Uso exterior	
	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso
Baldos hidráulica	3,5	2,5	4,5	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Baldosa	4,5	___	5,0	____	6,0	____	6,0	____
monocapa	4,5	3,5	5,0	4,0	6,0	4,5	6,0	4,5
Baldosa de terrazo								

Resistencia al choque

Determinada según la Norma UNE 127007-90, en ninguna de las baldosas ensayadas aparecerán fisuraciones para la altura de caída indicada en el siguiente cuadro:

RESISTENCIA AL CHOQUE. ALTURA MÍNIMA DE CAÍDA
PARA LA APARICIÓN DE LA PRIMERA FISURACIÓN (MM)

Uso normal	Uso intensivo	Uso industrial	Uso exterior
400	500	600	600

Estructura

La estructura de cada capa será uniforme en toda su superficie de corte o rotura.

Resistencia al desgaste

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1-90 la pérdida máxima de altura permitida será de dos milímetros (2 mm).

➢ *Aspecto y textura*

Cara vista

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en el siguiente cuadro:

Nº	Grupos de defectos	% Admisible de baldosas de la muestra para cada grupo de defectos (redondeado pro exceso)	
		Terminada en fábrica	Para terminar en obra
1	Coqueras, fisuras, grietas, poros, porosidad, resquebrajaduras en la superficie de las baldosas, visibles a simple vista, desde la altura de 1,60 m, y con un nivel de iluminación mínimo de 400 lux sobre el plano de las baldosas	5	10
2	Desconchamientos, entalladuras o desportillado de aristas, de longitud superior a 4 mm a al tamaño máximo el árido si este excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 2 mm	5	5
3	Despuntado de esquinas en las baldosas, cuando este tenga una longitud superior a 2 mm	5	5
4	Huellas de muela en baldosas pulimentadas	No se admiten	(1)

Nota: Las observaciones se realizarán según la Norma UNE 127001-90.

(1) Se admitirán profundidades de huella de hasta 0,3 mm.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias invisibles desde una altura de 1,6 metros después de mojadas.

Colorido

La tonalidad y el color de las baldosas, observadas según la Norma UNE 127001-90, serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

- *Identificación*

Las baldosas llevarán inscritas en la ara del revés o en el canto el logotipo o siglas que identifiquen al fabricante.

- *Recepción*

Muestras para ensayo

Las muestras necesarias para la realización de los ensayos son las indicadas en el siguiente cuadro:

Ensayos	Número de baldosas	
	Para el ensayo	Para el grupo de ensayos
Aspecto y textura	El equivalente a 2 x 2 m En ningún caso será inferior a 12 (1)	El equivalente a 2 x 2 m En ningún caso será inferior a 12 (1)
Absorción de agua	3	3
Heladicidad	3	
Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista	3	3
Resistencia al choque	3	
Características geométricas	6	6
Resistencia a la flexión	6	
Estructura	6	

(1) Estas baldosas pueden ser empleadas para el resto de ensayos.

Control de procedencia

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Aspecto y estructura.
- Resistencia a flexión.
- Absorción.
- Resistencia al choque.
- Geometría.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazara el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Control de recepción

En cada partida de baldosas que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de baldosas de cemento se dividirá la previsión total en lotes de 2000 m^2 o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas anteriormente especificadas, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el Control de Procedencia de este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente.

- *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unida de obra de que forma parte.

En acopios, las baldosas se medirán por metro cuadrado realmente acopiados.

2.16. ADOQUINES DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

- *Definiciones*

Los adoquines de hormigón para pavimentos son elementos macizos prefabricados de hormigón, utilizados para construir pavimentos articulados.

La longitud total es la correspondiente al lado más largo del menor rectángulo que pueda circunscribir al adoquín, sin contar ninguna protuberancia espaciadora.

Las protuberancias espaciadoras son pequeños perfiles salientes situados sobre cualquier cara lateral del adoquín. Estas piezas pueden no existir.

El espesor es la distancia entre la cara superior o cara vista, del adoquín y su cara inferior o dorso.

- *Normativa técnica*

Pliegos e Instrucciones de aplicación obligatoria.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

- *Composición*

Los adoquines pueden estar constituidos en su totalidad por un solo tipo de hormigón o estar compuestos por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en su cara vista.

En estos últimos, denominados "DOBLE CAPA", la cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo y su espesor no será inferior a cuatro milímetros (4 mm) en toda la superficie declarada por el fabricante.

- *Materiales*

Cemento

El cemento será, en general, del tipo Pórtland y cumplirá con los requisitos establecidos para el mismo en el Artículo "Cementos" del presente Pliego.

Aridos

Los áridos cumplirán con las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El tamaño máximo de los áridos no será superior a vente milímetros (20 mm) y será a su vez inferior a un tercio (1/3) de la menor dimensión de la pieza.

Agua

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones, cumpliendo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

Pigmentos

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de los adoquines.

Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Aditivos

Se podrán utilizar aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas por el fabricante, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

En cualquier caso, cumplirán las especificaciones recogidas el Artículo "Aditivos" del presente Pliego.

- *Características geométricas*

Formas y dimensiones nominales

La forma y dimensiones nominales que definen un adoquín deberán ser declaradas por el fabricante. Estas últimas no tendrán en cuenta las posibles protuberancias espaciadoras.

Un adoquín deberá satisfacer los dos requisitos siguientes:

- A cualquier distancia superior a cincuenta milímetros (50 mm), medidos a partir decualquiera de los lados, ninguna sección transversal presentará una dimensión horizontal inferior a cincuenta milímetros (50 mm).
- El cociente entre su longitud total y su espesor será inferior o igual a cuatro.

Estos dos requisitos no se aplican a los accesorios complementarios.

Si existen aristas biseladas de más de dos milímetros (2 mm) serán descritas como achaflanadas y sus dimensiones serán declaradas por el fabricante.

Los adoquines pueden ser producidos por protuberancias espaciadoras o caras rebajadas. Cuando se incorporen protuberancias espaciadoras o caras rebajadas, el fabricante declarará sus dimensiones nominales.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en las dimensiones nominales adoptadas, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Tolerancias dimensionales de los adoquines

Espesor nominal del adoquín (mm)	Tolerancias dimensionales	
	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)
≤100	± 2	± 3
>100	± 3	± 3

La máxima diferencia entre la medida de las dos diagonales de un adoquín rectangular no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando la longitud de las diagonales no exceda de trescientos milímetros (300 mm) no se aplicará este requisito.

Para las otras dimensiones de los adoquines no rectangulares las tolerancias deberán ser declaradas por el fabricante y aceptadas por el Director.

Comprobación de las características geométricas

Se comprobarán sus dimensiones nominales más significativas declaradas por el fabricante.

La comprobación se efectuará realizando mediciones directas sobre una muestra compuesta por tres adoquines a los que previamente se les haya eliminado todas las posibles rebabas o incrustaciones.

Se emplearán equipos de medida con precisión mínima demedio milímetro (0,5 mm).

Para la comprobación del espesor se realizarán mediciones en cuatro puntos, situados a un mínimo de veinte milímetros (20 mm) de las caras laterales del adoquín, determinando su media que será considerada como espesor.

En el caso de adoquines doble capa se comprobará que el espesor de la misma cumple con lo indicado en este Artículo.

- *Características físico-mecánicas*

Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua de la muestra, compuesta por tres adoquines, no será superior al cinco y medio por ciento (5,5%).

La determinación del coeficiente de absorción de agua de la muestra, CA, se realizará empleando el método descrito en la Norma UNE 127002-90, pero empleando como probetas los adoquines enteros. En el caso de que el adoquín sea de grandes dimensiones, de cada una de las piezas de la muestra se obtendrá una probeta constituida por una masa de hormigón con peso no inferior a nueva con ocho Newtons (9,8 N).

Resistencia a compresión

La resistencia mínima a compresión simple será de veinticinco Megapascales (25 Mpa), determinada, según las normas UNE 83302-84 y UNE83304-84.

Resistencia al desgaste por abrasión

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1-90 en seco, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), el desgaste por abrasión será inferior a dos milímetros (2 mm).

Su comprobación se realizará sobre tres adoquines, considerando el valor medio de los resultados individuales obtenidos.

- *Aspecto y textura*

Condiciones generales

Los adoquines no presentarán exfoliaciones, grietas, resquebrajaduras, coqueras ni desconchamientos, debidos al proceso de fabricación.

No presentarán rebabas ni otros defectos que no puedan ser fácilmente eliminados mediante el uso de una espátula metálica, y que afecten al uso, estética o composición de la superficie pavimentada.

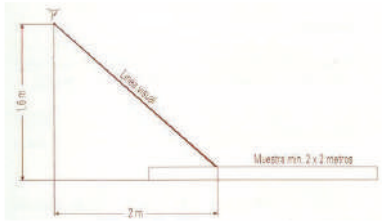
Los adoquines pueden ser fabricados con acabados funcionales y/o decorativos, con texturas superficiales, o con cualquier tratamiento superficial. Estos acabados deberán ser descritos por el fabricante.

Verificación de su aspecto y textura

Cuando el fabricante haya aportado unas muestras previas al suministro para su aprobación por la Dirección de Obra, la verificación de aspecto y textura se realizará comparando el material suministrado con las muestras aprobadas por ésta, según se determina en los párrafos siguientes, teniendo en cuenta lo indicado anteriormente.

La comprobación se realizará extendiendo sobre una superficie lisa, a nivel del suelo, una muestra, en disposición entrelazada, que forma un cuadrado de aproximadamente 2 x 2 metros.

Observando a simple vista, desde una altura aproximada de 1,6 metros, tal como queda reflejado en la siguiente figura, en condiciones de luz natural, los adoquines cumplirán la condición de aspecto y textura si son sensiblemente similares a los aportados como muestra, en su caso, y no superen el cinco por ciento (5%) aquellos adoquines que presenten defectos tales como los recogidos en este Artículo, con sus indicaciones complementarias.



En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá esta inspección, tomando una nueva muestra por cada cincuenta metros cuadrados (50 m²) de adoquines suministrados de un modelo pertenecientes a una misma partida.

➢ *Colorido*

Condiciones generales

Los adoquines pueden contener pigmentos en su doble capa o en toda su masa, según determine el fabricante, quien lo declarará.

La tonalidad y el color de los adoquines será prácticamente uniforme en cada partida de un suministro. No será aplicable a los modelos que expresamente sean destonificados por cualquier procedimiento.

Pueden aparecer variaciones en la consistencia del color, por variaciones inevitables en la tonalidad del cemento y áridos empleados en su fabricación.

Verificación del colorido

Se realizará en idéntica forma que la comprobación de aspecto y textura descrita anteriormente.

Marcado

Cada palé o paquete de adoquines llevará una etiqueta donde figuren, como mínimo, los datos siguientes:

– Logotipo o iniciales que identifiquen al fabricante.
– Tipo o modelo de adoquín.
– Fecha de fabricación

Esta etiqueta tendrá las dimensiones mínimas correspondientes al formato UNE A5 y deberá estar situada en lugar visible.

Esta etiqueta podrá ser sustituida por el marcado de los datos indicados en una de las caras no vistas del adoquín en, al menos, un adoquín de cada palé o paquete.

➢ *Recepción*

Control de procedencia

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, son carácter preceptivo, se determinarán:

– Comprobación del marcado.
– Comprobación del aspecto y colorido.
– Comprobación geométrica.
– Ensayo de absorción de agua.
– Ensayo de resistencia a compresión.
– Ensayo de resistencia a desgaste por abrasión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Control de recepción

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 500 m² para los adoquines. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en el presente Artículo.

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando ésta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de veintiocho (28) días de su fecha de fabricación cuando los adoquines deben cumplir lo especificado para sus características físicas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características físicas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinado Sello o Marca de Calidad, concedidos por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa de las obras podrá disminuirse la intensidad de control en función de las condiciones particulares de la obra a que se destina el material.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que forme parte.

2.17. SEÑALES METÁLICAS RETRORREFLECTANTES MEDIANTE LÁMINAS CON MICROESFERAS DE VIDRIO

➢ *Definición*

Este artículo tiene por objeto determinar las características que deben cumplir las señales metálicas retrorreflectantes de circulación utilizadas en la señalización vertical, así como los métodos de ensayo que permitan valorar dichas características.

El carácter retrorreflectante de estas señales se obtiene adhiriendo a las mismas láminas prefabricadas en cuya composición entran microesferas de vidrio.

➢ *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

– Norma UNE 135330-93 “Señalización vertical. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo”.

➢ *Forma, dimensiones y colores*

De las señales

La forma, dimensiones y colores, se ajustarán a lo que especifica el Catálogo oficial de Señales Verticales de Circulación de Marzo de 1.992, elaborado por la Dirección General de Carreteras, así como a las “Recomendaciones para la Señalización Informativa Urbana” A.I.M.P.E., en lo referente a señalización informativa.

Todas las señales deberán ir pintadas en el reverso de color gris. Así mismo, llevarán la inscripción A.M. y el Escudo de La Villa en caracteres negros de cinco centímetros (5 cm) de altura. También figurarán al dorso de todas las placas la fecha de fabricación y las referencias del fabricante. Estas inscripciones deberán llevarlas también los carteles complementarios, reduciéndose el tamaño de las mismas si fuera necesario.

Las pinturas que se empleen en la fabricación de las señales, se ajustarán en cuanto a calidad y tonalidad a lo que se especifica en el artículo “Pinturas a emplear en señales de circulación” del presente Pliego.

El material que constituye las señales será de chapa blanca de acero dulce de primera fusión con un espesor de un milímetro y 8 décimas (1,8 mm) con tolerancia de 2 décimas de milímetro (2,0 mm).

El material que constituye los carteles informativos será de aluminio extrusionado de tres milímetros (3 mm) de espesor o de chapa galvanizada formada por perfiles tipo M.O.P.U.

Los símbolos y orlas exteriores, tendrán un relieve de dos o tres milímetros (2-3 mm). No obstante y previa autorización de los Servicios Técnicos del Área de Circulación podrán anularse estos relieves.

Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de veinticinco milímetros (25 mm) de anchura que estará formado por la misma chapa de señal doblada en ángulo recto. En el caso de señalización por módulos este refuerzo podrá exceptuarse en los laterales. Se tolerarán variaciones de dos milímetros y medio (2,5 mm).

Las señales tipo R-400 a R-403b dispondrán de borde perimetral de ocho pares de orificios. Los centros de cada par se corresponderán con los vértices de un octógono regular inscrito en la circunferencia que forma el borde exterior de la señal.

El material reflectante de que constan las señales deberá cumplir con lo especificado en el presente artículo.

De los soportes de las señales

Los postes, piezas de anclaje, barandillas, vallas de encauzamiento peatonal, horquillas, etc, serán de chapa o perfil de acero galvanizado. Las dimensiones de estos elementos se atendrán a las que figuren en los planos del correspondiente proyecto, y el galvanizado se ajustará a lo establecido en la Norma UNE 135312-98 “Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo” y UNE 135314-98 “Señalización vertical. Tortillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales. Características y métodos de ensayo”. En su defecto se utilizará la norma UNE 37508-88 “Recubrimientos galvanizados en caliente de piezas y artículos diversos”.

El sistema de recubrimiento de los postes destinados a la sujeción de módulos de señalización informativa será el de plastificado por sistema de sinterización de lecho fluido.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas que se utilicen serán cadmiadas.

El diámetro de los orificios destinados a facilitar la suspensión será de nueve milímetros (9 mm).

➢ *Láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio*

Composición

○ Película protectora del adhesivo.

El adhesivo deberá estar completamente recubierto con una película de protección que se despega en el momento de fijarlo al sustrato. Durante esta operación, la capa del adhesivo no debe deteriorarse.

○ Adhesivo.

El adhesivo asegurará la adherencia de la lámina que va a estar en contacto directo con el sustrato.

- Revestimiento reflector.

  Consiste en una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.

- Resina o aglomerado.

  Deberá tener la formulación adecuada para servir de aglomerante a las microesferas de vidrio, al mismo tiempo que hace de ligante entre éstas y la película externa.

- Microesferas de vidrio.

  Las microesferas estarán adheridas a la resina o aglomerante, ya sea incorporadas o encapsuladas, formando una capa uniforme de elementos esféricos, sin defectos que alteren el fenómeno catadióptrico.

- Película externa.

  La capa exterior de la lámina estará constituida por una película a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, de superficie lisa y resistencia a los agentes atmosféricos.

Clasificación

Las láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio se pueden clasificar atendiendo a la forma de fijación del adhesivo (clase), o a su poder retrorreflectante (nivel).

Según su forma de fijación, se clasifican en dos clases:

– Adhesivos aplicados sólo por presión.

– Adhesivos aplicados simultáneamente por calor y presión.

Según su poder retrorreflectante, se clasifican igualmente en dos niveles:

– Nivel 1: Estas láminas llevan las microesferas de vidrio incorporadas en la resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores adecuados, y tendrán el coeficiente de retrorreflexión mínimo indicado en la tabla “Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$”.

LÁMINAS RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1. VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN, EN $CD.LX^{-1}.M^{-2}$

Angularidad		Colores						
Ángulo de divergencia α	Ángulo de incidencia β_1 (β_2=0)	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
0,2º	5º 30º 40º	70 30 10	50 22 7	14,5 6 2	9 3,5 1,5	4,0 1,7 0,5	25 10 2,2	1,0 0,3 0,1
0,33º	5º	50	36	10	7	2	20	0,6
	30º 40º	24 9	16 6	4 1,8	3 1,2	1 0,1	8 2,2	0,2 0,1- 0,2
2,0º	5º 30º 40º	5 2,5 1,5	3 1,5 1,0	1 0,5 0,5	0,5 0,3 0,2	0,1 0,1 0,1	1,2 0,5 0,1	0,1 0,1 0,1

El iluminante empleado será el patrón A de la CIE

– Nivel 2: Estas láminas llevan las microesferas de vidrio encapsuladas entre la película externa pigmenteada con los colores adecuados y la resina o aglomerante, y tendrán el coeficiente de retrorreflexión mínimo indicado en el cuadro “Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$”.

LÁMINAS RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 2. VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN, EN $CD.LX^{-1}.M^{-2}$

Angularidad		Colores						
Ángulo de divergencia α	Ángulo de incidencia β_1 (β_2=0)	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
0,2º	5º 30º 40º	250 150 110	170 100 70	45 25 15	45 25 12	20 11 8	100 60 29	12,0 8,5 5,0
0,33º	5º 30º 40º	180 100 95	120 70 60	25 14 13	21 12 11	14 8 7	65 40 20	8,0 5,0 3,0
2,0º	5º 30º 40º	5 2,5 1,5	3 1,5 1,0	1,0 0,4 0,3	0,5 0,3 0,2	0,2 0,1 0,1	1,5 1,0 1,0	0,2 0,1 0,1

El iluminante empleado será el patrón A de la CIE

Identificación visual

Las láminas retrorreflectantes deberán estar provistas de una marca de identificación visual, internamente incorporada a la lámina por el fabricante de la misma durante el proceso de fabricación. Dicha marca deberá ser fácilmente visible bajo condiciones de luz difusa o luz retrorreflejada. Además, esta marca no podrán ser eliminada por medios físicos o químicos sin causar daños irreparables al sistema retrorreflectante y deberá ser igualmente visible durante todo el periodo de vida útil de la lámina.

Esta marca consistirá en dos logotipos de tamaño máximo de ocho por ocho milímetros (8 mm x 8 mm): uno indicativo de la marca del fabricante, y el otro la letra E, seguida de la cifra 1 ó 2 indicativa del nivel. Las distancias entre los centros de los logotipos de identificación serán de noventa milímetros (90 mm) tanto en horizontal como en vertical. Los logotipos del fabricante y nivel irán colocados alternativamente en toda la superficie de la lámina.

Aplicación

La aplicación de las láminas retrorreflectantes a sus sustratos se hará en todo momento siguiendo las instrucciones del fabricante de las mismas.

➢ *Características de las señales retrorreflectantes con microesferas de vidrio*

Coeficiente de retrorreflexión

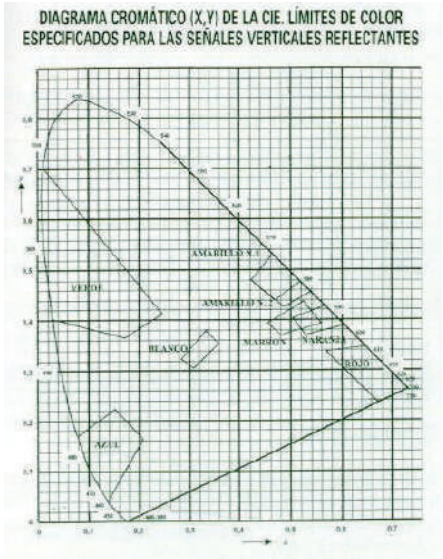
La señal retrorreflectante debe poseer unos valores de retrorreflexión superiores a los límites indicados en las tablas “Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$” y “Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$”, para los niveles 1 y 2 respectivamente, cuando se determinen según el apartado de “Retrorreflexión” del presente artículo.

Calor y factor de luminancia

Los colores utilizados para las láminas retrorreflectantes serán los siguientes:

- Azul
- Verde
- Blanco
- Amarillo
- Marrón
- Naranja
- Rojo

cuyas coordenadas cromáticas (x,y) deberán estar dentro de los respectivos polígonos de color formados por los cuatro vértices definidos por la CIE, especificados en la siguiente figura “Diagrama cromático (x,y) de la CIE. Límites de color especificados para las señales verticales reflectantes” y en la tabla “Coordenadas cromáticas de los puntos de intersección en el diagrama de cromaticidad CIE, que determinan el área de color permitida para las láminas retrorreflectantes”; en ésta última tabla se incluyen, así mismo, los valores mínimos del factor de luminancia para cada color y nivel.



COORDENADAS CROMÁTICAS DE LOS PUNTOS DE INTERSECCIÓN EN EL DIAGRAMA DE CROMATICIDAD CIE, QUE DETERMINAN EL ÁREA DE COLOR PERMITIDA PARA LAS LÁMINAS RETRORREFLECTANTES

Colores	Coordenadas cromáticas					Factor de luminancia min, β	
		1	2	3	4	Nivel 1	Nivel 2
Blanco	x y	0.355 0.355	0.305 0.0305	0.285 0.325	0.335 0.375	0.35	0.27
Amarillo Tabla 1	x y	0.522 0.454	0.470 0.423	0.427 0.483	0.465 0.534	0.27	
Amarillo Tabla 2	x y	0.545 0.454	0.487 0.423	0.427 0.483	0.465 0.534		0.16
Rojo	x y	0.735 0.265	0.674 0.236	0.569 0.341	0.655 0.345	0.05	0.03
Verde	x y	0.007 0.703	0.248 0.409	0.177 0.362	0.026 0.399	0.04	0.03
Azul	x y	0.078 0.171	0.150 0.220	0.210 0.160	0.137 0.038	0.01	0.01
Naranja	x y	0.610 0.397	0.535 0.375	0.506 0.404	0.570 0.429	0.17	0.14

Marrón	x y	0.455 0.397	0.523 0.429	0.479 0.373	0.558 0.394	0.03 (máx 0.09)	0.03 (máx 0.09)

Resistencia al impacto

El ensayo se realizará según el apartado "Resistencia al impacto" del presente artículo. Una vez realizado el ensayo, la lámina no debe presentar agrietamientos ni separación del sustrato.

Resistencia al calor y adherencia al sustrato

El ensayo de resistencia al calor se realizará según el apartado "Resistencia al calor" del presente artículo. Una vez realizado el ensayo, no se observarán visualmente, en la lámina, agrietamientos ni ampollas, o cualquier otro defecto apreciable que pueda afectar a su función.

Seguidamente, se realizará el ensayo de adherencia al sustrato según el apartado "Adherencia al sustrato" del presente artículo, el cual se considerará correcto si no es posible despegar el mismo, el trozo inicial del material, o si no se consigue despegar el sustrato la capa adhesiva del material retrorreflectante un total de cuatro centímetros (4 cm).

Resistencia al frío y a la humedad

Los ensayos se realizarán según los apartados de "Resistencia al frío" y "Resistencia a la humedad" del presente artículo. Una vez realizados todos los ensayos, la lámina no debe presentar agrietamientos, ni formación de ampollas, apreciables a simple vista, que puedan afectar a su función.

Resistencia a la niebla salina

Una vez realizado el ensayo según lo indicado en el apartado "Resistencia a la niebla salina" del presente artículo, no se debe observar en la lámina la existencia de ampollas, fisuraciones, desconchados, exfoliaciones, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable, después de transcurridos dos ciclos de permanencia en la cámara salina de veintidós horas (22 h) cada uno, separados por un intervalo de dos horas (2 h), con las probetas a temperatura ambiente y en el transcurso del cual se secarán. Asimismo, las coordenadas cromáticas del material ensayado debe seguir estando en el interior del polígono correspondiente a cada color, según el diagrama de la figura "Diagrama cromático (x,y) de la CIE. Límites de color especificados para las señales verticales reflectantes". Igualmente su retrorreflexión, medida con un ángulo del incidencia de cinco grados (5,0º) y uno de divergencia de 0,2º ó 0,33º, no debe ser inferior a los valores prescritos para esta propiedad indicados en las tablas "Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$" y "Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$", según el nivel de la lámina ensayada.

Envejecimiento artificial acelerado

Las láminas retrorreflectantes de niveles uno o dos se someterán durante mil y dos mil horas (1.000 y 2.000) respectivamente doscientas (200) y cuatrocientas (400) horas para niveles uno y dos en el caso de que las láminas sean de color naranja o marrón, al ensayo de envejecimiento artificial acelerado según el apartado "Envejecimiento artificial acelerado" del presente artículo, debiendo cumplir los requisitos indicados a continuación.

- El coeficiente de retrorreflexión, medido después del ensayo, según los ángulos de incidencia de 5º y de divergencia de 0,2º ó de 0,33º será superior al 50 % de los valores indicados en la tabla "Láminas retrorreflectantes de nivel 1. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$" para el nivel 1 y del 80% de los valores indicados en la tabla "Láminas retrorreflectantes de nivel 2. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, en $CD.LX^{-1}.M^{-2}$" para el nivel 2.
- Las coordenadas cromáticas medidas después del ensayo, deben estar igualmente situadas dentro de sus respectivos polígonos, según el diagrama de la figura "Diagrama cromático (x,y) de la CIE. Límites de color especificados para las señales verticales reflectantes" y de la tabla "Coordenadas cromáticas de los puntos de intersección en el diagrama de cromaticidad CIE, que determinan el área de color permitida para las láminas retrorreflectantes". Así mismo, los valores del factor de luminancia cumplirán lo especificado en dicha tabla.
- Una vez realizado el ensayo, la lámina retrorreflectante unida al sustrato no deberá presentar agrietamientos ni formación de ampollas, apreciables a simple vista, que puedan afectar a su función.

➢ *Métodos de ensayo*

Probetas de ensayo

Las probetas se extraerán de las zonas retrorreflectantes de las señales y carteles metálicos, y serán, en general, de forma rectangular, de 70 mm por 150 mm de lado, si bien la dimensión de las probetas será en cualquier caso de tamaño necesario para la realización de los ensayos.

Condiciones de ensayo

Antes de realizar los ensayos se deben proteger adecuadamente los bordes de las probetas, manteniéndolas a continuación veinticuatro horas (24 h) en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Retrorreflexión

El ensayo se realizará según la Norma UNE 135350-93.

Calor y factor de luminancia

Los ensayos para las determinaciones del color y del factor de luminaria, se realizarán según la Norma UNE 48073-94.

Resistencia al impacto

El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN-ISO 6272-96, utilizando las siguientes condiciones:

- Masa de impacto: quinientos gramos (500 gr)
- Diámetro de la semiesfera del percutor: cincuenta milímetros (50 mm).
- Altura de caída: doscientos milímetros (200 mm).

Resistencia al calor

Se mantiene la probeta en una estufa a la temperatura a setenta y un grados centígrados (71 ºC) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación se deja enfriar a temperatura ambiente durante dos horas (2 h) antes de realizar el ensayo.

Adherencia al sustrato

Las probetas se mantienen durante cuarenta y ocho horas (48 h) en las condiciones indicadas en el apartado "Calor y factor de luminancia" antes de ensayarlas.

Con una cuchilla se hacen dos cortes paralelos, equidistantes 20 ± 3 mm, con una longitud de al menos setenta y cinco milímetros (75 mm). Las incisiones cortarán el material retrorreflectante hasta llegar al sustrato, pero nunca cortarán totalmente a éste. Con ayuda de la cuchilla se despega un trozo inicial del material retrorreflectante de unos veinte milímetros (20 mm) tirando perpendicularmente y bruscamente al sustrato, se intentará despegar el material retrorreflectante.

Resistencia al frío

Se mantiene la probeta en un criostato a la temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados -35 ºC durante setenta y dos horas (72 h). A continuación se deja enfriar a temperatura ambiente durante dos horas (2 h) antes de realizar el ensayo.

Resistencia a la humedad

Se mantiene la probeta en una cámara ambiental a treinta y cinco grados centígrados (35 ºC) de temperatura y una humedad relativa del cien por cien (100 %) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación se deja enfriar a temperatura ambiente durante veinticuatro horas (24 h) antes de realizar el ensayo.

Resistencia a la niebla salina

El ensayo se realiza según la Norma 48267-96.

Envejecimiento artificial acelerado

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48251-92, utilizando una lámpara del tipo UV-A 340B y un ciclo de cuatro horas (4 h) con luz ultravioleta, con una temperatura de panel negro de sesenta grados centígrados (60 ºC) y cuatro horas (4 h) de oscuridad, con condensaciones y una temperatura de panel negro de 50 ºC.

- *Recepción*

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigibles, la recepción podrá efectuarse comprobando solamente sus características aparentes.

No obstante, el Director podrá fijar los ensayos de recepción y su intensidad con objeto de comprobar las características del material.

- *Medición y abono*

La medición y abono de las placas reflectantes utilizadas en señalización vertical se hará por unidades.

2.18. PINTURAS A EMPLEAR EN SEÑALES DE CIRCULACIÓN

- *Definición*

Se definen como pinturas a emplear en señales de circulación, aquellas pinturas de acabado que cumplen las condiciones exigidas en el presente artículo.

A continuación se determinan las características de película seca que debe cumplir la zona no retrorreflectante, pintada, de las señales metálicas verticales de circulación, así como los métodos de ensayo que permitan valorar dichas características.

- *Normativa técnica*

Normas básicas de referencia

– Norma UNE 135331-94 "Señalización vertical. Señales metálicas, zona no retrorreflectante, pinturas. Características y métodos de ensayo".

Normas de obligado cumplimiento

– UNE 48102-56. Definiciones y nomenclatura en la industria de pinturas y barnices
– UNE-EN 971-1-96. Pinturas y barnices. Térmicos y definiciones para materiales de recubrimiento. Parte 1: Términos generales.
– UNE-EN 21512-95. Pinturas y barnices. Toma de muestra de productos en forma líquida o en pasta
– UNE-EN 23270-93. Pinturas, barnices y sus materias primas. Temperaturas y humedades para acondicionamiento y ensayo.
– UNE-EN-ISO 1513-96. Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo.

- *Características*

Las pinturas incluidas en este artículo presentarán las siguientes características

Aspecto

La señal debe estar exenta de corrosión, tanto por su cara visible al tráfico como por su reverso, no debiendo presentar abolladuras ni cualquier otro defecto que impida la correcta visibilidad o identificación de la misma.

La pintura presentará un aspecto uniforme, exento de granos, caleo o cualquier otra imperfección superficial.

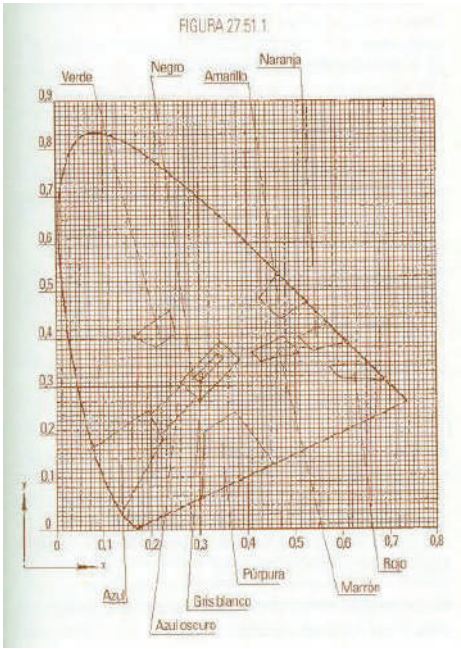
Color y factor de iluminancia

La determinación del color y del factor de luminancia se realizará según el apartado “Métodos de ensayo - Color y factor de luminancia” del presente artículo.

Los colores utilizados en las zonas no retrorreflectantes de la señal serán los siguientes:

- azul
- azul oscuro
- verde
- blanco
- gris
- negro
- amarillo
- marrón
- naranja
- rojo
- púrpura

cuyas coordenadas cromática (x,y) deberán estar dentro de las respectivas áreas de color, limitadas por los cuatro vértices definidos por la CIE (Comisión Internacional de L'Eclairage),especificados en la siguiente figura y en la tabla.



COORDENADAS CROMÁTICAS

Color	Coordenada	1	2	3	4	Fac. luminan.	
						mín.	máx.
Azul	x y	0.225 0.184	0.137 0.038	0.078 0.171	0.196 0.250	0.05	--
Azul oscuro	x y	0.295 0.274	0.220 0.200	0.200 0.240	0.265 0.304	0.01	0.04
Verde	x y	0.250 0.410	0.209 0.383	0.162 0.408	0.240 0.460	0.10	--
Blanco	x y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.290 0.320	0.340 0.370	0.75	--
Gris	x y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.290 0.320	0.340 0.370	0.16	0.24
Negro	x y	0.385 0.355	0.300 0.270	0.260 0.310	0.345 0.395	--	0.03
Amarillo	x y	0.522 0.477	0.470 0.440	0.427 0.483	0.465 0.534	0.45	--
Marrón	x y	0.510 0.370	0.427 0.353	0.407 0.373	0.475 0.405	0.04	0.15
Naranja	x y	0.610 0.390	0.535 0.375	0.506 0.404	0.570 0.429	0.20	--
Rojo	x y	0.690 0.310	0.595 0.315	0.569 0.341	0.655 0.345	0.07	--
Púrpura	x y	0.457 0.136	0.302 0.064	0.307 0.203	0.374 0.247	0.05	--

Brillo especular

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Brillo especular” del presente artículo, el brillo especular medido a sesenta grados (60º) ha de ser superior al sesenta por ciento (60%).

Adherencia

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Adherencia” del presente artículo, el resultado del mismo deberá tener una clasificación de igual o inferior a uno (1), y no aparecerán dientes de sierra.

Resistencia al impacto

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Resistencia al impacto” del presente artículo, la probeta de pintura no presentará rotura, observada visualmente, en la cara impactada.

Resistencia a la inmersión en agua

Examinando la probeta la pintura después de realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Resistencia a la inmersión en agua” del presente artículo, se observará:

- Inmediatamente después del ensayo: ausencia de ampollas, arrugas y reblandecimientos.
- A las veinticuatro (24) horas: el brillo espectacular será, como mínimo, el noventa por ciento (90%) del valor obtenido antes del ensayo.

Resistencia a la niebla salina

Realizando el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Resistencia a la niebla salina” del presente artículo, después de quinientas (500) horas, no se observarán ampollas ni cualquier defecto superficial.

El avance de la corrosión, medido perpendicularmente a los bordes de la incisión previamente trazada en las probetas, no será superior a tres milímetros (3 mm), por cada lado de la incisión.

Resistencia al calor y al frío

Realizados los ensayos según los apartados de “Métodos de ensayo - Resistencia al calor- y - Resistencia al frío-” del presente artículo, las probetas de pintura no presentarán ampollas, pérdida de adherencia o cualquier otro defecto apreciable.

Envejecimiento artificial acelerado

Realizado el ensayo según el apartado de “Métodos de ensayo - Envejecimiento artificial acelerado” del presente artículo, en la probeta de pintura se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Aspecto: no se habrá producido caleo, cuarteamiento ni cualquier otro defecto superficial
- Color: las coordenadas cromáticas, para cada color ensayado, estarán dentro de las áreas indicadas en la figura de Coordenadas cromáticas.
- Factor de luminaria, seguirá cumpliendo las exigencias de la tabla de Coordenadas cromáticas del presente artículo, para cada uno de los colores sometidos a ensayo.

Estas comprobaciones se efectuarán tras un tratamiento de:

- Quinientas (500) horas para las probetas de color: azul, azul oscuro, blanco, gris, negro y rojo
- Doscientas cincuenta (250) horas para las probetas de color: verde, amarillo y marrón.
- Quedan excluidas de este ensayo, las probetas de color naranja y púrpura.

➢ *Métodos de ensayo*

Probetas para ensayo

Las probetas para ensayo, serán del mismo material y acabado utilizado en la fabricación de las señales verticales, de forma rectangular, de setenta milímetros (70 mm) por ciento cincuenta milímetros (150 mm), y en número suficiente para la realización por duplicado de los ensayos.

En aquellos ensayos que lo requieran, (inmersión en agua, niebla salina, resistencia al calor y al frío y envejecimiento artificial acelerado) se protegerán adecuadamente los bordes de las probetas (con parafinas, cintas adhesivas, etc), manteniéndolas a continuación veinticuatro (24) horas en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Calor y factor de luminancia

El ensayo se realizará por la Norma UNE 48073-2-94.

La determinación del color y del factor de luminancia se llevará a cabo con un espectrocolorímetro, empleando geometría 45/0, iluminante patrón CIE D65 y observador patrón 2º.

Brillo especular

Realizado el ensayo según la norma UNE 48026-80, los resultados obtenidos cumplirán lo especificado en el apartado de “Características - Brillo especular” de este artículo.

Adherencia

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN-ISO 2409-96, los bordes de las incisiones quedarán bien definidos, no formándose “dientes de sierra”.

Resistencia al impacto

El ensayo se realiza según la Norma UNE-EN-ISO 6272-96, empleándose las siguientes condiciones:

- Masa de impacto: mil gramos (1.000 gr)
- Diámetro de la semiesfera del percutor: veinte milímetros (20 mm)
- Altura de caída: quinientos milímetros (500 mm)

Resistencia a la inmersión en agua

El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN-ISO 2812-1-96, siguiendo el procedimiento operativo A del método 1 especificado en dicha Norma, empleándose las siguientes condiciones:

- Líquido de inmersión: agua destilada
- Temperatura de inmersión: veintitrés más menos dos grados centígrados.
- Tiempo de inmersión: siete (7) días.

Resistencia a la niebla salina

El ensayo se realizará según la Norma UNE 48267-96, practicando en la superficie de la probeta una incisión en forma de aspa.

Resistencia al calor

La probeta de ensayo, se mantiene en estufa a la temperatura de setenta y un más menos dos grados centígrados (71ºC ± 2ºC) durante veinticuatro (24) horas. A continuación se deja dos (2) horas a temperatura ambiente antes de proceder a su análisis según el apartado de "Características – Resistencia al calor y frío" del presente artículo.

Resistencia al frío

La probeta de ensayo se mantiene en un criostato a la temperatura de menos treinta y cinco más menos tres grados centígrados (-35ºC ± 3ºC) durante setenta y dos (72) horas. A continuación se deja 2 horas a temperatura ambiente antes de proceder a su análisis según el apartado "Características – Resistencia al calor y frío "del presente artículo.

Envejecimiento artificial acelerado

El ensayo se realiza según la Norma UNE 48251-92, utilizando lámparas del tipo B y un ciclo de cuatro (4) horas con luz ultravioleta, con una temperatura de panel negro de sesenta grados centígrados (60 ºC) y cuatro (4) horas de oscuridad, con condensaciones y una temperatura de panel negro de cincuenta grados centígrados (50 ºC).

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

2.19. MARCAS VIALES

➢ *Definición*

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales pueden ser permanentes o temporales. La vida útil de las marcas viales temporales está limitada a la duración de las obras en la vía pública. Por razones de seguridad, la vida útil de las marcas viales permanentes, debería ser tan larga como fuera posible.

La forma, dimensiones y colores de las marcas viales, se ajustará a la Normalización de Elementos Constructivos.

➢ *Normativa Técnica*

Normas básicas de referencia

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).
- Pliego de Condiciones de la Señalización Horizontal de Carreteras sobre Pavimentos Flexibles, de la Dirección General de Carreteras (Octubre de 1990).
- Norma UNE EN 1436-98 "Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada".

➢ *Materiales*

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas prefabricas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

En aquellos casos excepcionales, en los que empleo resulte justificado, se podrá reflectorizar la marca vial mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquier de los materiales anteriores. La presencia de microesferas de vidrio permite la retrorreflexión de las marcas cuando son iluminadas por los faros de un vehículo.

Los materiales cumplirán lo especificado en el artículo de "Pinturas a emplear en marcas viales" del presente pliego.

➢ *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad de la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El método de aplicación queda a la libre elección de fabricante, si bien éste deberá especificar el método que va a utilizarse, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 135277-98, con el fin de poder llevar a cabo el posterior control de calidad del material, tanto durante la aplicación como en su identificación en el laboratorio.

En el siguiente cuadro de "Dosificaciones y métodos de aplicación recomendados" se recogen las dosificaciones y métodos de aplicación recomendados para los materiales de señalización horizontal a emplear tonto sobre mezclas bituminosas en caliente como sobre emulsiones de naturaleza bituminosa, se trate o no de repintados.

DOSIFICACIONES Y MÉTODOS DE APLICACIÓN RECOMENDADOS

Tipo de aglomerado asfáltico	Material de señalización horizontal	Dosificación (g/m²)		Método de aplicación
		Material base	Microesferas de vidrio (*)	
1ª capa sobre MBC "convencional" o para repintado independientemente del tipo de MBC	Alcídico	720	480	Pulverización
	Acrílico	900	500	Pulverización
	Termoplástico en caliente	3.000	600	Pulverización
	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Extrusión
	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Zapatón

Tipo de aglomerado asfáltico	Material de señalización horizontal	Dosificación (g/m²)		Método de aplicación
		Material base	Microesferas de vidrio (*)	
	Plástico en frío de dos componentes	1.000-2.000	500-600	Pulverización
	Cinta prefabricada	--	--	Automático
Antideslizante con macrotextura	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Extrusión
Drenante	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Zapatón
	Termoplástico en caliente	4.000-6.000	600	Extrusión
	Plástico en frío de dos componentes	3.000-5.000	600	Zapatón
	Cinta prefabricada	--	--	Automático

(*) Sólo se emplearán microesferas de vidrio en casos excepcionales, o cuando lo juzgue necesario el Director de las obras

2.20. PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES

➢ *Definiciones*

Este artículo tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los materiales empleados en la señalización horizontal y los métodos de ensayo de laboratorio necesarios para comprobar su cumplimiento y permitir su posterior identificación.

Los materiales a que hace referencia este Artículo son:

- Pinturas
- Termoplásticos de aplicación en caliente
- Plásticos de aplicación en frío, y
- Materiales de postmezclado: microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

➢ *Normativa técnica*

Pliegos de condiciones básicos de referencia

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).

Normas UNE de obligado cumplimiento

- UNE 135200-2-97-EX “Equipamiento para la Señalización Vial, Señalización horizontal. Parte 2: Materiales. Ensayos de laboratorio”.
- UNE-EN 1436-98 “Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada”.
- UNE-EN 1423-98 “Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos”.
- UNE-48102-56 “Definiciones y nomenclatura en la industria de pinturas y barnices”.
- UNE-EN 971-1-96 “Pinturas y barnices. Términos y definiciones para materiales de recubrimiento. Parte 1: Términos generales”.
- UNE-EN 21512-95 “Pinturas y barnices. Toma de muestra de productos en forma líquida o en pasta”.
- UNE-EN 23270-93 “Pinturas, barnices y sus materias primas. Temperaturas y humedades para acondicionamiento y ensayo”.
- UNE-EN-ISO 1513-96 “Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo”.

➢ *Características. Métodos de ensayo*

Cuando se requiera la verificación y/o identificación de materiales de señalización horizontal que formen parte de un depósito, la toma de muestras se llevará a cabo siguiendo las instrucciones del Anexo A de la Norma UNE 135200-2-97-EX.

La preparación de las muestras para ensayo, en todo los que no contradiga al presente Artículo, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Norma UNE-EN ISO 1513-96.

Pinturas

○ Resistencia al sangrado.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135201-97, aplicando la pintura a un rendimiento de setecientos veinte gramos por metro cuadrado más menos el diez por ciento (720 g/m^2 (10%), la relación de contraste entre la película seca de pintura aplicada sobre la probeta de betún estándar y la aplicada sobre la otra parte de la probeta cubierta con cinta celofán, no será inferior a noventa y seis centésimas (0,96).

Por otra parte, sobre la película seca no se apreciará la formación de fisuras, arrugas ni cualquier otro defecto superficial.

La comprobación del rendimiento aplicado de pintura se hará por la diferencia de pesada entre la probeta antes y después de la aplicación, mediante una balanza con una apreciación de cinco centésimas de gramo (0,05 g). El tiempo entre la aplicación de la pintura y la pesada será el mínimo posible.

○ Color

Aplicar un espesor de película húmeda de pintura de trescientos cincuenta más menos treinta y cinco micrómetros (350 m ± 35 (m), mediante un aplicador tipo Doctor Blade, sobre una probeta de aluminio de aproximadamente ciento cincuenta por setenta y cinco

milímetros por seis décimas de milímetro (150 mm x 75 mm x 0,6 mm) previamente desengrasada con disolvente, y dejar secar durante siete (7) días en posición horizontal a veintitrés más menos dos grados centígrados (23ºC ±2ºC) cincuenta más menos cinco por ciento (50 ±5%) de humedad relativa y protegida de la radiación solar directa y del polvo.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando como observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x,y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura "Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE"

- Factor de luminancia

Preparar una probeta según se describe en el Apartado 3.1.2.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando como observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, el factor de luminancia será al menos de ochenta y cuatro centésimas (0,84) para la pintura blanca y de cuarenta centésimas (0,40) para la amarilla.

Poder cubriente

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135213-94, la relación de contraste (r_c) de la película seca de pintura será al menos de noventa y cinco centésimas (0,95) para la pintura blanca y de noventa centésimas (0,90) para la amarilla.

- Tiempo de secado

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135202-94, el tiempo de secado a la rodadura ("no pick-up") no será superior a treinta (30) minutos.

- Estabilidad en envase lleno

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48083-92 después de haber sometido la pintura a sesenta más menos dos grados centígrados (60ºC ± 2ºC) durante dieciocho (18) horas en un envase metálico y herméticamente cerrado, no se producirá una variación en su consistencia mayor a cinco unidades Krebs (5 U.K.), ni se apreciará la formación de pieles, coágulos o depósitos duros.

- Envejecimiento artificial acelerado

Preparar al menos tres probetas, dejando una como referencia, según se describe en el Apartado "Pinturas – Color", midiéndose, inmediatamente antes de comenzar este ensayo, su color y factor de luminancia.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48251-92, durante ciento sesenta y ocho (168) horas en ciclos de ocho (8) horas de radiación UV de longitud de onda comprendida entre doscientos ochenta y trescientos quince nanómetros (280 nm-315 nm) a sesenta más menos tres grados centígrados (60ºC ± 3ºC) y cuatro (4) horas de condensación a cincuenta más menos tres grados centígrados (50ºC ± 3ºC),

* No se producirá una variación en el factor de luminancia superior a tres centésimas (0,03) respecto al valor original;
* Las nuevas coordenadas cromáticas (x,y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura "Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE", y
* El material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, ni defecto superficial alguno.

- Resistencia a los álcalis. (Pinturas para la aplicación directa sobre pavimentos de hormigón).

Aplicar un espesor de película húmeda de pintura de cuatrocientos más menos cuarenta micrómetros (400 (m ± 40 (m) mediante un aplicador tipo Doctor Blade, sobre tres probetas de metacrilato transparente esmerilado de aproximadamente cien por doscientos por diez milímetros (100 mm x 200 mm x 10 mm). Dejar secar las probetas durante veinticuatro (24) horas a veintitrés más menos dos grados centígrados (23ºC ±2ºC) cincuenta más menos cinco por ciento (50 (5%) de humedad relativa y posteriormente en una estufa, en posición horizontal, durante ciento cincuenta (150) horas a una temperatura de cuarenta y cinco más menos dos grados centígrados (45ºC ± 2ºC) con ventilación. Al finalizar este período, las probetas se dejan enfriar a temperatura ambiente quedando listas para ensayar.

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN-ISO 2812-1-96, método 1, procedimiento A, después de haber mantenido sumergida la probeta, utilizando como líquido de inmersión una solución de hidróxido sódico al diez por ciento (10%) en peso, durante cuarenta y ocho (48) horas en condiciones normales (véase la Norma UNE-EN 23270-93), el factor de luminancia no variará en más de tres centésimas (0,03) con relación al valor original. Asimismo, no se apreciará degradación, falta de cohesión ni cualquier otro defecto superficial sobre la probeta sometida a ensayo.

Termoplásticos de aplicación en caliente

- Punto de reblandecimiento.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135222-94, el punto de reblandecimiento anillo-bola, no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (95ºC).

- Resistencia al flujo

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135223-94, la disminución en la altura del cono de material termoplástico, después de haber sido sometido a sesenta más menos dos grados centígrados (60ºC ±2ºC) durante veinticuatro (24) horas no será superior al diez por ciento (10%).

- Temperatura de inflamación

El material termoplástico se funde en un baño de aceite, homogeneizándolo mediante agitación durante al menos dos horas. Una vez lograda la perfecta homogeneidad y fluidez de la muestra, se vierte en el vaso de ensayo de manera que su menisco quede a un centímetro (1 cm) de la marca de llenado, con el fin de prevenir desbordamientos del material durante el posterior calentamiento en la realización del ensayo. Si se añade un exceso de muestra, se puede eliminar con una espátula o cucharilla en caliente.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 104281-1-12-86, la temperatura de inflamación en vaso abierto Cleveland no será inferior a doscientos treinta y cinco grados centígrados (235ºC).

- Color

  Aplicar una película de material, mediante un extendedor adecuado, a un rendimiento aproximado de dos mil seiscientos gramos por metro cuadrado (2.600 g/m²) sobre un soporte liso del que sea fácilmente desprendible y mantener durante veinticuatro (24) horas en posición horizontal a veintitrés más menos dos grados centígrados (23ºC ±2ºC) cincuenta más menos cinco por ciento (50 ±5%) de humedad relativa y protegida de la radiación solar directa y del polvo. Transcurrido este tiempo, realizar las medidas descritas a continuación sobre la superficie de la película. A continuación desprender la película y realizar las mismas medidas sobre la superficie que ha estado en contacto con el soporte. En caso de discrepancia entre ambas medidas se tomará como resultado el obtenido sobre esta última.

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x,y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE”

- Factor de luminancia

  Preparar una probeta según se describe apartado “Termoplásticos de aplicación en caliente - Color” .

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, el valor del factor de luminancia (() será al menos de ochenta centésimas (0,80) para el color blanco y de cuarenta centésimas (0,40) para el color amarillo.

- Estabilidad al calor

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 135221-94, el valor del factor de luminancia después de mantener el material a doscientos más menos dos grados centígrados (200ºC (2ºC) durante seis (6) horas con agitación continua, no variará en más de tres centésimas (0,03).

  Por otra parte, el material aplicado después del ensayo, no presentará defecto superficial alguno.

- Envejecimiento artificial acelerado

  Preparar al menos tres probetas, dejando una como referencia, aplicando una película de material, mediante un extendedor adecuado, a un rendimiento aproximado de dos mil seiscientos gramos por metro cuadrado (2.600 g/m²) sobre una probeta de aluminio de aproximadamente ciento cincuenta por setenta y cinco milímetros por seis décimas de milímetro (150 mm x 75 mm x 0,6 mm), previamente desengrasada con disolvente, y mantener durante veinticuatro (24) horas en posición horizontal a veintitrés más menos dos grados centígrados (23ºC ±2ºC) cincuenta más menos cinco por ciento (50 ±5%) de humedad relativa y protegida de la radiación solar directa y del polvo, midiéndose, inmediatamente antes de comenzar este ensayo, su color y factor de luminancia sobre la superficie de la película.

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 48251-92, durante ciento sesenta y ocho (168) horas, en ciclos de ocho (8) horas de radiación UV de longitud de onda comprendida entre doscientos ochenta y trescientos quince nanómetros (280 nm-315 nm) a 60ºC (3ºC y 4 horas de condensación a cincuenta más menos tres grados centígrados (50ºC ±3ºC),

  * No se producirá una variación en el factor de luminancia superior a tres centésimas (0,03) respecto al valor original;
  * Las nuevas coordenadas cromáticas (x,y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE” del Artículo “Marcas viales” y;
  * El material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, ni defecto superficial alguno.

- Resistencia a los álcalis. (Termoplásticos para aplicación directa sobre pavimentos de hormigón).

  Se preparan tres probetas aplicando, mediante un extendedor adecuado, una película homogénea de termoplástico de tres milímetros (3 mm) de espesor sobre tres placas de metacrilato como las descritas en el Apartado “Pinturas – Resistencia a los álcalis”. Estas tres probetas, se introducen en una estufa, en posición horizontal, manteniéndose durante veinticuatro (24) horas a cuarenta y cinco más menos dos grados centígrados (45ºC ±2ºC) con ventilación. Al finalizar este período se dejan enfriar a temperatura ambiente, quedando listas para el ensayo.

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN-ISO 2812-1-96, método 1, procedimiento A, después de haber mantenido sumergida la probeta, utilizando como líquido de inmersión una solución de hidróxido sódico al 10% en peso, durante cuarenta y ocho (48) horas en condiciones normales (véase Norma UNE-EN 23270-93), el factor de luminancia no variará en más de tres centésimas (0,03) con relación al valor original. Asimismo, no se apreciará degradación, falta de cohesión ni cualquier otro defecto superficial sobre la probeta sometida a ensayo.

Plásticos de aplicación en frío

- Preparación de probetas de ensayo

  Para la realización de los diferentes ensayos, se prepararán probetas de las características específicas para cada uno de ellos, mezclando invariablemente, en las proporciones indicadas por el fabricante, quinientos gramos (500 g) de muestra que será preciso agitar con espátula durante un minuto y aplicar inmediatamente, mediante un extendedor adecuado, con un rendimiento de tres mil gramos por metro cuadrado (3.000 g/m^2) para materiales aplicados en capa gruesa y de mil doscientos gramos por metro cuadrado (1.200 g/m^2) para materiales aplicados en capa fina.

- Color

  Aplicar el material según se describe apartado “Plásticos de aplicación en frío - Preparación de probetas de ensayo” sobre una probeta de aluminio de aproximadamente ciento cincuenta por setenta y cinco milímetros por seis décimas de milímetro (150 mm x

75 mm x 0,6 mm), previamente desengrasada con disolvente y dejar curar durante veinticuatro (24) horas en posición horizontal veintitrés más menos dos grados centígrados (23ºC ±2ºC) cincuenta más menos cinco por ciento (50 ±5%) de humedad relativa y protegida de la radiación solar directa y del polvo.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94 empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x,y) estarán dentro del dominio cromáticos especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura "Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE" del Artículo "Marcas viales".

- Factor de luminancia

Preparar una probeta según se describe en el Apartado "Plásticos de aplicación en frío – Color".

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, el valor del factor de luminancia será al menos, de ochenta y cuatro centésimas (0,84) para el color blanco y de cuarenta centésimas (0,40) para el amarillo.

- Tiempo de secado

Aplicar el material según se describe apartado "Plásticos de aplicación en frío - Preparación de probetas de ensayo" sobre una probeta de vidrio aproximadamente cien por doscientos por tres milímetros (100 mm x 200 mm x 3 mm).

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135202-94, el tiempo de secado a la rodadura ("no pick-up") no será mayor a treinta minutos (30 min.).

- Envejecimiento artificial acelerado

Preparar al menos tres probetas, dejando una como referencia, según se describe en el Apartado "Plásticos de aplicación en frío – Color", midiéndose, antes de comenzar este ensayo, su color y factor de luminancia.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48251-92, durante ciento sesenta y ocho (168) horas en ciclos de ocho (8) horas de radiación UV de longitud de onda comprendida entre doscientos ochenta y trescientos quince nanómetros (280 nm-315 nm) a sesenta más menos tres grados centígrados (60ºC ±3ºC) y cuatro (4) horas de condensación a cincuenta más menos tres grados centígrados (50ºC ±3ºC),

* No se producirá una variación en el factor de luminancia superior a tres centésimas (0,03) respecto al valor original;
* Las nuevas coordenadas cromáticas (x,y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura "Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE" del Artículo "Marcas viales" y
* El material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, ni defecto superficial alguno.

- Resistencia a los álcalis. (Plásticos para aplicación directa sobre pavimentos de hormigón)

Aplicar el material, mediante un extendedor adecuado, con un rendimiento tal que se obtenga una película seca de alrededor de un milímetro y medio (1,5 mm) sobre tres placas de metacrilato como las descritas en el Apartado "Pinturas – Resistencia a los álcalis" dejándolas curar durante veinticuatro (24) horas en posición horizontal a veintitrés más menos dos grados centígrados (23ºC ±2ºC) cincuenta más menos cinco por ciento (50 ±5%) de humedad relativa.

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN ISO 2812-1-96, método 1, procedimiento A, después de haber mantenido sumergida la probeta, utilizando como líquido de inmersión una solución de hidróxido sódico al diez por ciento (10%) en peso, durante cuarenta y ocho (48) horas en condiciones normales (véase Norma UNE-EN 23270-93), el factor de luminancia no variará en más de tres centésimas (0,03) con relación al valor original. Asimismo, no se apreciará degradación, falta de cohesión ni cualquier otro defecto superficial sobre la probeta sometida a ensayo.

Microesferas de vidrio

Las microesferas de vidrio son partículas de vidrio esféricas, transparentes destinadas a asegurar la visibilidad de noche de las marcas viales por retrorreflexión de los haces de luz incidentes desde los faros de un vehículo hacia su conductor.

Estos productos se esparcen sobre la superficie de las pinturas, materiales termoplásticos, plásticos en frío o cualquier otro producto de señalización vial horizontal en estado líquido inmediatamente después de su aplicación sobre la calzada (postmezclado).

No son objeto de este Artículo las microesferas de vidrio empleadas en el premezclado.

- Granulometría

La granulometría de las microesferas de vidrio debe describirse fijando los límites inferior y superior de los porcentajes de masa retenida acumulada de microesferas retenidas en los tamices de ensayo de tela metálica UNE 7050-2-97.

En caso de no existir especificación especial para la granulometría, ésta se ajustará a los límites de la siguiente tabla:

GRANULOMETRÍA DE MICROESFERAS DE VIDRIO

Tamiz UNE ((m)	Masa retenida acumulada (%)
800	0-2
630	0-10
500	5-25
315	50-80
250	75-100
160	95-100

- Índice de refracción

  El índice de refracción, n, determinado según la Norma UNE-EN 1423-98 debe ser conforme a la Clase A, es decir, no será inferior a uno y medio (n ≥ 1,5).

- Resistencia al agua, al ácido clorhídrico, al cloruro cálcico y al sulfuro de sodio

  Después de someterse a los ensayos descritos en la Norma UNE-EN 1423-98, las microesferas no deben presentar ninguna alteración superficial cuando se someten a la acción de alguno de los productos siguientes: agua, ácido clorhídrico, cloruro de calcio y sulfuro de sodio.

- Requisitos de calidad

  Al ensayar las microesferas de vidrio según lo indicado en la Norma UNE-EN 1423-98, el porcentaje ponderado de microesferas de vidrio defectuosas, será como máximo del veinte por ciento (20%) para las esferas cuyo diámetro sea inferior a un milímetro (1 mm) y del treinta por ciento (30%) para las esferas cuyo diámetro sea igual o superior a un milímetro (1 mm), siempre que además, el porcentaje de granos y de partículas extrañas sea como máximo de tres por ciento (3%) en ambos casos. Si una granulometría comprende microesferas de vidrio de diámetros inferiores, iguales y superiores a un milímetro (1 mm), deben separarse mediante un tamiz, de abertura nominal un milímetro (1 mm), y ensayarse por separado.

- Tratamientos superficiales de las microesferas de vidrio

  Las microesferas de vidrio pueden recibir tratamientos superficiales, para reforzar sus propiedades.

  Cuando el fabricante declare la presencia de un tratamiento de hidrofugación, flotación, adherencia u otro, las microesferas de vidrio se someterán a los ensayos específicos para cada tratamiento, descritos en la Norma UNE-EN 1423-98.

Granulados antideslizantes

- Características químicas

  Realizado el ensayo de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE-EN-ISO 787-9-96, el pH de los granulados antideslizantes no debe ser inferior a cinco (5) ni superior a nueve (9).

- Coeficiente de friabilidad

  El coeficiente de friabilidad de los granulados antideslizantes se determinará de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE-EN 1423-98. Su valor deberá indicarse en la ficha técnica del producto.

- Coordenadas cromáticas y factor de luminancia

  Si los granulados antideslizantes no son transparentes se determinarán sus coordenadas cromáticas y su factor de luminancia de acuerdo a la Norma UNE 48073-2-94. Las coordenadas cromáticas debe situarse dentro del polígono de color definido por los puntos dados en la tabla “Vértices de los polígonos de color de los granulados antideslizantes no transparentes” y representados en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE” del Artículo “Marcas viales” y el factor de luminancia debe ser superior a setenta centésimas (0,70)

VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DE LOS GRANULADOS ANTIDESLIZANTES NO TRANSPARENTES

Vértice Nº	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

Las partículas de los granulados antideslizantes, no son lo suficientemente finas como para formar una tableta cuando se comprimen sin ligante, tal como se describe en la Norma UNE 48073-2-94 para el patrón de reflexión de sulfato de bario. En este caso las partículas de agregado antideslizante se comprimen, como en el caso del sulfato de bario, sólo que al quitar el vidrio, el material comprimido se mantiene en su recipiente con la superficie descubierta arriba y en posición horizontal, para su iluminación y observación.

- Granulometría

Para que el producto sea eficaz, la fracción de partículas inferiores a noventa micrómetros (90 (m) debe ser inferior al uno por ciento (1%) en masa. La granulometría de los granulados antideslizantes se describirá fijando los límites inferior y superior de los porcentajes de masa retenida acumulada en los tamices de ensayo de tela metálica UNE 7050-2-97.

En caso de no existir especificación especial para la granulometría, ésta se ajustará a los límites de las Tablas “Granulometría fina de granulados antideslizantes” y “Granulometría media de granulados antideslizantes”:

GRANULOMETRÍA FINA DE GRANULADOS ANTIDESLIZANTES

Tamiz UNE ((m)	Masa retenida acumulada (%)
1000	0-2
710	0-10
425	0-25
250	40-80
150	95-100
90	99-100

GRANULOMETRÍA MEDIA DE GRANULADOS ANTIDESLIZANTES

Tamiz UNE ((m)	Masa retenida acumulada (%)
1180	0-2
1000	0-10
600	10-50

Tamiz UNE ((m)	Masa retenida acumulada (%)
355	50-80
212	85-100
150	95-100
90	99-100

Mezclas de microesferas de vidrio y granulados antideslizantes.

En una mezcla de microesferas de vidrio y de granulados antideslizantes, las microesferas de vidrio deben cumplir con lo especificado en el Apartado “Microesferas de vidrio” y los granulados antideslizantes con lo especificado en el Apartado “Granulados antideslizantes”.

Las microesferas de vidrio y los granulados antideslizantes objeto de mezclas, deben someterse a ensayos por separado, antes de ser mezclados.

- *Identificación. Métodos de ensayo*

Pinturas

- Consistencia Krebs

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 48076-92, la consistencia Krebs no diferirá en ± 10 U.K. respecto al valor indicado por el fabricante.

- Contenido en sólidos. Materia no volátil

  Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN ISO 3251-96, el tanto por ciento en peso de materia no volátil, no diferirá en más menos dos por ciento (±2%) respecto al valor indicado por el fabricante.

- Contenido en ligante

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 48238-82, empleando la mezcla de extracción indicada por el fabricante, el tanto por ciento en peso de ligante, no diferirá en más menos dos por ciento (±2%) respecto al valor indicado por el fabricante.

  Para pinturas acrílicas en base agua, se determinará el residuo por calentamiento, de acuerdo con lo especificado en el Anexo B de la Norma UNE 135200-2-97 EX. El tanto por ciento en peso de residuo, no diferirá en más menos una (±1) unidad respecto al valor indicado por el fabricante.

- Contenido en pigmento dióxido de titanio

  Realizado el ensayo por duplicado, según la Norma UNE 48178-94, empleando cuatro gramos (4 g) de muestra en cada uno, y expresando el resultado en porcentaje sobre el total de pintura, el valor medio no diferirá respecto al valor declarado por el fabricante en más menos una (± 1) unidad. El ensayo deberá repetirse si los valores obtenidos en la determinación de una misma muestra difieren en más menos cero con cinco (±0,5) unidades.

- Densidad relativa

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 48098-92, la densidad relativa de la muestra no variará en dos décimas (0,02) unidades respecto al valor declarado por el fabricante.

- Tiempo de secado

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 135202-94, el tiempo de secado a la rodadura (“no pick-up”), no será mayor a (30) treinta minutos.

- Poder cubriente

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 135213-94, la variación en la relación de contraste, no será mayor de una centésima (0,01), respecto al valor declarado por el fabricante.

- Color

  Se prepara una probeta según lo descrito en el Apartado “Pinturas – Color”, y realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE”del Artículo “Marcas viales”.

- Factor de luminancia

  Se prepara una probeta según lo descrito en el Apartado “Pinturas – Color”, y realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, no diferirá en más de dos centésimas (0,02) respecto al valor declarado por el fabricante, ni estará por debajo de lo especificado en el Apartado “Pinturas – Factor de luminancia”.

Termoplásticos de aplicación en caliente

- Residuo por calentamiento

  Realizado el ensayo según lo especificado en el Anexo B de la Norma UNE 135200-2-97-EX, el tanto por ciento en peso de residuo, no diferirá en más menos una (± 1) unidad respecto al valor indicado por el fabricante.

- Contenido en pigmento dióxido de titanio

  Sobre dos muestras de cuatro gramos (4 g) obtenidas del residuo anterior, realizar el ensayo por duplicado según la Norma UNE 48178-94. Realizado el ensayo y expresado el resultado en porcentaje sobre el total de material termoplástico, el valor medio no diferirá respecto al valor declarado por el fabricante en más menos una (± 1) unidad. El ensayo deberá repetirse si los valores obtenidos en la determinación de una misma muestra difieren en más menos media (± 0,5) unidad.

- Color

  Se prepara una probeta según los descrito apartado “Termoplásticos de aplicación en caliente - Color” y realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE” del Artículo “Marcas viales”.

- Factor de luminancia

  Se prepara una probeta según lo descrito apartado “Termoplásticos de aplicación en caliente - Color” y se realizan las medidas sobre la superficie de la probeta que ha estado en contacto con el soporte, según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante CIE D65. El valor del factor de luminancia no diferirá en más de dos centésimas (0,02) respecto al valor declarado por el fabricante, ni estará por debajo de lo especificado en el Apartado “Termoplásticos de aplicación en caliente – Factor de luminancia”.

- Estabilidad al calor

  Realizado el ensayo según la Norma UNE 135221-94, el valor del factor de luminancia después de mantener el material a doscientos más menos dos grados centígrados (200ºC ±2ºC) durante seis (6) horas con agitación continua no variará en más de tres centésimas (0,03).

  Por otra parte, el material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, o defecto superficial alguno.

- Envejecimiento artificial acelerado

  Se preparan dos probetas según lo descrito en los Apartados “Termoplásticos de aplicación en caliente – Color” y “Termoplásticos de aplicación en caliente – Envejecimiento artificial acelerado” y realizado el ensayo según la Norma UNE 48251-92 durante ciento sesenta y ocho (168) horas en ciclos de ocho (8) horas de radiación UV de longitud de onda comprendida entre doscientos ochenta y trescientos quince nanómetros (280 nm-315 nm) a sesenta más menos tres grados centígrados (60ºC ±3ºC) y cuatro (4) horas de condensación a cincuenta más menos tres grados centígrados (50ºC ±3ºC),

  * No se producirá una variación en el factor de luminancia superior a tres centésimas (0,03) respecto al valor original;
  * Las nuevas coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE” del artículos “Marcas viales” y
  * El material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, ni defecto superficial alguno.

Plásticos de aplicación en frío

- Densidad relativa

  Realizado el ensayo sobre cada uno de los componentes líquidos según la Norma UNE 48098-92, su densidad relativa no variará en más menos dos por ciento (± 2%) respecto al valor indicado por el fabricante.

- Tiempo de secado

  Preparar una probeta según se describe en el Apartado “Plásticos de aplicación en frío – Tiempo de secado”. Realizado el ensayo según la Norma UNE 135202-94, el tiempo de secado a la rodadura (“no pick-up”) no será mayor a treinta minutos (30 min.).

- Color

  Se prepara una probeta según lo descrito en el Apartado “Plásticos de aplicación en frío – Color”, y realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría 45/0 y una fuente de luz de una distribución espectral como la dada por el iluminante CIE D65, el valor de las coordenadas cromáticas (x, y) estará definido en el dominio cromático del Apartado “Termoplásticos de aplicación en caliente – Color” en la Fig.1 Norma UNE-EN 1436-98 o en la Figura “Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE” del artículo “Marcas viales”.

- Factor de luminancia

  Se prepara una probeta según lo descrito en el Apartado “Plásticos de aplicación en frío – calor", y realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2-94, empleando un observador patrón 2º, geometría 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante CIE D65, no diferirá en más de dos centésimas (0,02) respecto al valor declarado por el fabricante, ni estará por debajo de lo especificado en el Apartado “Plásticos de aplicación en frío – Factor de luminaria”.

➢ *Identificación de los envases*

Los envases vendrán perfectamente identificados no sólo en relación a las precauciones de seguridad, sino en cuanto a la composición, proporción de mezcla, número de lote, fecha de fabricación y caducidad, condiciones de almacenamiento, etc. En general, cumplirán la legislación vigente y las Normas UNE aplicables.

➢ *Identificación de la pintura*

El fabricante adjuntará, con cada partida que se suministre a la obra, una Hoja de características técnicas en la que, al menos, se detallen los siguientes datos:

- Nombre de fabricante.
- Nombre comercial del producto.
- Naturaliza del producto.
- Condiciones de aplicación (rangos de temperaturas, etc.).
- Uso recomendado.

- Características cuantitativas:
  - Contenido en pigmento dióxido de titanio.
  - Contenido en ligante, o residuo por calentamiento.
  - Densidad relativa.
  - Tiempo de secado.
  - Consistencia Krebs.
  - Color.
  - Factor de luminancia.
  - Materia no volátil.
  - Relación de mezcla, para los productos en varios componentes.
  - Disolvente de extracción, si es necesario.

➢ *Identificación de microesferas y granulados antideslizantes*

El fabricante adjuntará, con cada partida que se suministre a la obra, una Hoja de características técnicas en la que, al menos, se detallen los siguientes datos:

- Nombre de fabricante.
- Nombre comercial del producto.
- Naturaleza del producto.
- Número de lote y fecha de fabricación.
- La presencia, eventual, de tratamientos superficiales y su finalidad.
- Masa neta:
  - Abertura de los tamices superior e inferior nominales de su granulometría.
  - En caso de mezcla de microesferas de vidrio y granulados antideslizantes, las proporciones de ambos.

➢ *Recepción y control*

Una vez que la pintura llegue a obra y previo al inicio de su aplicación, se comprobará que cumple los requisitos indicados en el Apartado 3"Características. Métodos de ensayo" del presente Artículo.

En el caso de que la pintura tenga sello o marca de calidad oficialmente reconocido, el Director de la obra podrá examinar el material de los ensayos de recepción.

Se realizará el Control de la pintura, al menos una vez, durante la aplicación de la misma, comprobando los aspectos reseñados en el Apartado ""Identificación. Métodos de ensayo" del presente Artículo.

➢ *Criterios de aceptación y rechazo*

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada una de las zonas en las que se ha dividido la obra, si en los ensayos de identificación de las muestras de materiales procedentes de la maquina pintabandas no cumplen las tolerancias admitidas.

Los materiales o en su caso marcas viales rechazadas, en ningún caso serán abonables por la Administración, y el contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

➢ *Medición y abono*

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

SANEAMIENTO

2.21. RELLENOS DE MATERIALES FILTRANTES

➢ *Definición*

Consiste en la extensión y compactación de materiales filtrantes a realizar en aquellas zonas donde se tengan problemas de humedad; como puede ser en zonas de terrenos arcillosos.

➢ *Materiales*

Condiciones generales

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm.), cedazo por 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo F_x el tamaño superior al de x %, en peso, del material filtrante, y de_x el tamaño superior al del x%, en peso del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro.

$$(a)\ \frac{F_{15}}{d_{85}} < 5\ ;\ (b)\ \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5\ ;\ (c)\ \frac{F_{15}}{d_{50}} < 25\ ;\ (d)\ \frac{F_{15}}{d_{10}} < 20;$$

En el caso de terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de

$$F_{15} < 0{,}1 \text{ mm}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrado situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{Diametro\ del\ Orificio} > 1$$

– Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{Ancho\ de\ la\ Junta} > 1{,}2$$

– Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}\ Arido\ del\ Tubo} > 0{,}2$$

– Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{Diametro\ del\ Mechinal} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, a de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, cumplirá respecto de la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm.). a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$F_{15} < 1$ mm.

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$0{,}1$ mm. $< f_{15} < 0{,}4$ mm.

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

– $Coeficiente\ de\ uniformidad\ \frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$

➢ *Plasticidad*

El material filtrante será no plástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

➢ *Calidad*

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón.

2.22. TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO

➢ *Características*

Las características generales son las siguientes:

– Diámetros nominales, DN, en mm.: 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000.
– Longitud total: 6 m.
– Sistema de unión: mediante copa lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo.
– Rigidez circunferencial específica, RCE:
  * DN < 300 □ RCE □ 6 kN/m².
  * DN ≥ 300 □ RCE □ 8 kN/m².
– Color: teja RAL 8023.

➢ *Material*

El material empleado en la fabricación de los tubos es a base de resina en polvo de PVC mezclada en seco y en caliente en fábrica con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas.

➢ *Aspecto y color*

Los tubos presentan exteriormente una superficie corrugada, interiormente es lisa y en ambas superficies estará exenta de defectos tales como burbujas, rayaduras e inclusiones que podrían afectar a la estanqueidad de la zona de unión. Son opacos, de color “teja” RAL 8023.

➢ *Estado de terminación*

Los tubos en un extremo terminan por el corrugado exterior en la zona del valle y por el otro en una embocadura termoconformada, con una superficie interior lisa.

➢ *Sistema de unión*

Los tubos corrugados se unen entre ellos mediante una junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo.

➢ *Características geométricas*

Longitudes

○ Longitud total: 6 m

Longitud de embocadura: los valores mínimos de la longitud de embocadura (L) pueden apreciarse en siguiente tabla:

Diámetro nominal	Longitudes mínimas de embocadura (mm)
100	92
150	102
200	118
250	159
300	173
400	191
500	210
600	251
800	333
1000	502

Diámetros exteriores

Diámetro nominal	Diámetro exterior medio (mm)
100	110
150	160
200	210
250	260
300	315
400	423
500	539
600	649
800	856
1000	1072

Dimensiones y espesores del perfil

Las dimensiones y espesores del perfil y sus tolerancias se aprecian en la siguiente tabla:

Dimensiones en milímetros					
Diámetro nominal	Espesor medio mínimo de pared		A	B	P
	Pared int. e_i	Pared int. ee			
150	0,7	0,7	7	6	11
200	1,0	0,9	11	8	17
250	1,3	1,2	12	10	20
300	1,5	1,4	16	12	25

Dimensiones en milímetros					
Diámetro nominal	Espesor medio mínimo de pared		A	B	P
	Pared int. e_i	Pared int. ee			
400	3,0	2,1	21	18	34
500	3,5	2,5	34	25	51
600	4,2	3,3	30	29	51
800	5,2	3,7	40	40	67
1000	5,7	4,8	60	51	101

A: dimensión de la pared exterior.

B: Dimensión desde la pared interior a la exterior.

P: Dimensión entre ejes del valle.

➢ *Características físicas y mecánicas de los tubos*

Densidad

La densidad del material de los tubos corrugados está comprendida entre 1.350 y 1.520 kg/m3.

Temperatura de reblandecimiento VICAT

La temperatura de reblandecimiento VICAT, en las condiciones de ensayo definidos en la Norma UNE 53.118, es igual o superior a 78º C.

Resistencia al impacto

El ensayo de impacto se realiza de acuerdo con la Norma UNE-EN 744, utilizando un apoyo rígido en forma de V (120º) y sometiendo a las probetas, constituidas por muestras de tubos representativos de un lote, a los impactos de un percutor con cabeza esférica de □ 90 mm., conforme a las alturas y cargas indicadas en la siguiente tabla:

Nominal DN	Carga (kg)	Altura de caída (m)
100	0,5	1,6
150	1,6	2,0
200	2,0	2,0
250	2,5	2,0
300	3,2	2,0
400	3,2	2,0
500	3,2	2,0
600	3,2	2,0
800	3,2	2,0

Nominal DN	Carga (kg)	Altura de caída (m)
1000	3,2	2,0

La aparición de fallos se estima como el porcentaje real de rotura (PRR) del lote, o de la producción. El PRR tiene un valor máximo del 10%.

Estanqueidad

- Estanqueidad al agua

  La tubería corrugada (tubo-junta) deberá resistir, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento del Ministerio de Fomento (1986), la presión de 0,1 Mpa durante 15 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE 53.332.

  La deformación o inclinación total de ensayo se define por □ = □ + □ en donde □ es el máximo ángulo libre sin forzar, que depende de la forma de la embocadura sometida a ensayo, □ es el ángulo de deformación que hay que dar para conseguir el ángulo de inclinación total. El ángulo □ deberá ser de 2º para diámetros nominales iguales o inferiores a 160 mm. y de 1º para diámetros nominales superiores a 160 mm.

- Estanqueidad al aire

  La tubería corrugada de doble pared deberá permanecer estanca cuando se someta a una presión de aire de 0,1 bar durante 5 min. con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE 53.332.

Rigidez circunferencial específica (RCE)

La tubería corrugada deberá tener una rigidez circunferencial específica RCE = 6 kN/m² para DN < 300 mm. y RCE □= 8 kN/m² para DN ≥□ 300 mm.

El ensayo se realizará según la Norma UNE 53.332.

Aplastamiento (Flexión transversal)

El ensayo se realizará según la Norma UNE EN 1.446. Al someter al tubo a una deformación del 30% de su diámetro exterior medio, no se producirá rotura o agrietamiento en sus paredes.

➢ *Características químicas*

Límites de pH

La calidad de resina determina la resistencia química. Por tanto para una temperatura ambiente de alrededor de 20º C se aconseja un límite de pH que oscila entre 3 y 9.

Resistencia al diclorometano

Los tubos no sufrirán ataque alguno al someterlos por inmersión al contacto con el diclorometano, a una temperatura de 15º C y durante 30 minutos. El ensayo se realizará según la norma EN 580.

➢ *Identificación de los materiales*

Tubos

Los tubos se identificarán mediante el marcado de los mismos longitudinales y de forma indeleble una vez como mínimo cada dos metros de longitud de tubo y constará de:

- Nombre comercial
- Diámetro nominal
- Referencia del material: PVC
- Año y día de fabricación

El color del tubo es rojizo, color “teja” RAL 8.023.

Junta elástica

Las juntas elásticas se identificarán por un color “negro” y por una marca en relieve que conste de la inscripción: Diámetro nominal.

2.23. LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES DE PVC-P

➢ *Características técnicas*

Las láminas serán de calidad intemperie y cumplirán con las siguientes características técnicas:

		NO REFORZADA			NORMAL	REFORZADA		
		Unidad	1,2 mm	1,5 mm	UNE	Unidad	1,2 mm	1,5 mm
Espeso		mm	1,2±10%	1,5±10%		mm	1,2±10%	1,5±10%
Ancho		mm	±1%	±1%	53221	mm	±1%	±1%
Peso		gr/m²	±10%	±10%	53221	gr/m²	±10%	±10%
Migración Plastificantes		%	< 2,5	< 2	53358	%	< 3	< 2,5
Envejecimiento Térmico (pérdida de peso)		%	< 2 > 15	< 2 > 15	53358	%	< 2 > 1100	< 2 > 1200
Resistencia	L	Mpa	> 15	> 15	53155	N/50 mm	> 1100	> 1200
Tracción	T		> 200	> 200			> 15	> 15
Alargamiento	L	%	> 200	> 200	53165	%	> 15	> 15
Rotura	T		> 2,25	> 2			> -1	> -1
	L	%	> 2	> 2	53358	%	> +1	> +1

		NO REFORZADA			NORMAL	REFORZADA		
		Unidad	1,2 mm	1,5 mm	UNE	Unidad	1,2 mm	1,5 mm
Estabilidad	T							
Resistencia	L	daN	> 70	> 80	53358	N	> 200	> 250
Desgaste	T		> 60	> 70	53326	daN	> 200	> 250
Adherencia	L	daN	> 70	> 70	53362	50 mm	> 60	> 60
Entre capas	T	50 mm	> 60	> 60			> 50	> 50

DISTRIBUCIÓN DE AGUA

2.24. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

➢ *Definiciones*

Tubos de fundición. Son los fabricados con el material siderúrgico, aleación hierro y carbono, denominado fundición.

Diámetro nominal (DN). Número convencional de designación, declarado por el fabricante, que sirve para clasificar los tubos por dimensiones. Corresponde aproximadamente al diámetro interior del tubo, expresado en milímetros.

Longitud total. Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo, que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo.

Espesor nominal. Es el espesor de pared declarado por el fabricante.

Presión de rotura (P_r). Es la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión de rotura a tracción mínima garantizada, f_s, del material de que está fabricado. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{2e}{D} f_s$$

Donde:

P_r = Presión de rotura, en kp/mm^2.

e = Espesor de la pared del tubo, en mm.

D = Diámetro interior, en mm.

f_s = Tensión de rotura a tracción, mínima garantizada en kp/mm^2.

Presión máxima de trabajo (P_t). Es la máxima presión hidráulica interior a la que puede estar sometido el tubo en servicio.

Deberá cumplirse la condición:

$$P_t \leq 0{,}25\ P_r$$

Presión normalizada (P_n). También llamada presión de timbre en los tubos fabricados en serie, es la presión con arreglo a la cual se clasifican los tubos, se prueban y se timbran.

Los tubos de fundición para obras de abastecimiento de agua cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

En los tubos para abastecimiento y distribución de agua potable a presión, la presión normalizada (P_n) cumplirá la condición que establezca el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

En los tubos de fundición dúctil para otros fines distintos de los indicados en el párrafo anterior, la mínima relación P_n/P_t exigida, como mínimo cumplirá las siguientes condiciones:

- Tubos de DN hasta 300 mm. $P_n/P_t \geq 1{,}2$.
- Tubos de DN hasta 350 a 600 mm. $P_n/P_t \geq 1{,}4$.
- Tubos de DN mayor de 600 mm. $P_n/P_t \geq 1{,}6$.

También deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.

UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.

ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.

UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

➢ *Condiciones Generales*

La fundición presentará en su fractura grano fino regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos, ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen la resistencia o la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión deberá proporcionar una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

➢ *Espesores*

Los espesores mínimos estarán determinados de forma que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo (P_t) y la presión de rotura (P_r) sea tal que se verifique:

$$\frac{P_r}{P_t} \geq 4$$

Las modificaciones del espesor de la pared se efectuarán, en general, a costa del diámetro interior. Si al reforzar el tubo fuera necesario un refuerzo del enchufe, éste será a costa de la forma exterior del enchufe.

➢ *Características mecánicas mínimas*

Las características mecánicas mínimas serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2000	DN 60 a 1000	DN 1100 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000
420 Mpa	10 %	7 %	5 %	≤ 230	≤ 250

Las características mecánicas de la fundición dúctil que serán objeto de garantía son:

- Resistencia a tracción.
- Límite elástico.
- Alargamiento.
- Dureza Brinell.

Los valores que han de obtenerse son los que figuran en la tabla 1 de la norma UNE 36-118-73.

Las características de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo establecidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

➢ *Longitudes*

Se entenderá como longitud de los tubos, la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe.

La longitud no será menor de tres (3) metros, ni mayor de seis (6) metros, salvo casos especiales.

Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

TIPOS DE PIEZAS	DIÁMETROS NOMINALES	TOLERANCIAS EN mm.
Tubos con enchufe y tubería cilíndrica	Todos los diámetros	± 20
Enchufes	Hasta 450 inclusive	± 20
Piezas de brida enchufe		± 20
Piezas de brida y macho	Por encima del 450	- 30
Tubos y uniones con bridas	Todos los diámetros	± 10

Desviación de la línea recta

Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima, f_m, expresada en milímetros no deberá exceder de una con veinticinco (1,25) veces la longitud L de los tubos, expresada en metros.

➢ *Tolerancia de enchufe*

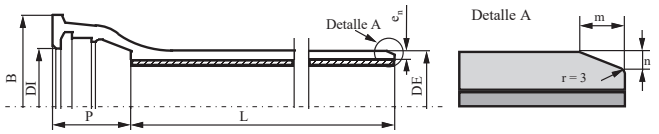
Las tolerancias de enchufe serán las siguientes:

TIPOS DE PIEZAS	DIÁMETROS NOMINALES	TOLERANCIAS EN mm.
Diámetro exterior	Todos los diámetros	± f/2
Diámetro interior del enchufe	Todos los diámetros	± f/3
Profundidad en enchufe	Hasta el 600 inclusive	± 5
	Por encima del 600 y hasta el 1.000 inclusive	+ 10

Siendo f = 9 + 0,003 DN, el espesor de la junta en milímetros.

El juego máximo o mínimo de estas tolerancias es tal que el acoplamiento de tubos y uniones pueda efectuarse sin dificultad.

Características geométricas (Clase K9)



DN (mm)	L (m)	e_n (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	m (mm)	n (mm)	Peso aprox. (Kg/m)
60	6	6	77	80	87	145	9	3	11,5
80	6	6	98	101	90	168	9	3	15
100	6	6,1	118	121	92	189	9	3	18,5
125	6	6,2	144	147	95	216	9	3	23
150	6	6,3	170	173	98	243	9	3	27,5
200	6	6,4	222	225	104	296	9	3	37
250	6	6,8	274	277	104	353	9	3	48
300	6	7,2	326	329	105	410	9	3	61
350	6	7,7	378	381	108	465	9	3	80,5
400	6	8,1	429	432	110	517	9	3	95,5
450	6	8,6	480	483	113	575	9	3	113
500	6	9	532	535	115	630	9	3	131
600	6	9,9	635	638	120	739	9	3	170
700	7	10,8	738	741	145	863	15	5	218
800	7	11,7	842	845	145	974	15	5	267
900	7	12,6	945	948	145	1082	15	5	320
1000	7	13,5	1048	1051	155	1191	15	5	378
	8,27	13,5	1048	1051	155	1191	15	5	378
1100	7	14,4	1151	1154	160	1300	15	5	443
1200	8,26	15,3	1255	1258	165	1412	15	5	506
1400	8,19	17,1	1462	1465	245	1592	20	7	694
1500	8,18	18	1565	1568	265	1710	20	7	779
1600	8,18	18,9	1668	1671	265	1816	20	7	868
1800	8,17	20,7	1875	1878	275	2032	23	8	1058
2000	8,13	22,5	2082	2085	290	2265	23	8	1262

➢ *Revestimiento interno*

Todos los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 – 300	3,5	- 1,5
350 - 600	5	- 2
700 – 1200	6	- 2,5
1400 – 2000	9	- 3

➢ *Revestimiento externo*

Los tubos revestirán externamente con dos capas:

a) Una primera con cinc metálico :

Electrodeposición de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como mínimo 200 gr./m^2. Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m^2.

b) Una segunda de pintura bituminosa :

Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70 □.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos estará seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, será tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubrirá uniformemente la totalidad de la capa de zinc y estará exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

➢ *Revestimiento de los accesorios*

Interior y exteriormente las piezas se recubrirán con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa no sea inferior a 70 □m. Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, pueden suministrarse revestidas con barniz epoxi-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 □. medido sobre placa testigo plana durante su aplicación

➢ *Marcado*

Todos los elementos de la tubería llevarán, de la manera como se indica en el apartado 4.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento, las marcas siguientes:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada.
- Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Las marcas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a veinte centímetros del final del tubo, en los centrifugados en moldes de arena.
- Sobre el cuerpo de las piezas.

➢ *Transporte y almacenamiento*

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, en su caso, serán rechazados.

Los tubos se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Será de aplicación el apartado 10.1 "Transporte y manipulación, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del Ministerio de Fomento.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

➢ *Recepción*

El fabricante llevará a cabo, a su costa, el control de calidad de los materiales y de fabricación, para lo cual dispondrá de los medios necesarios y llevará un registro de resultados que, en todo momento, estará a disposición del Director de las obras.

Las verificaciones y pruebas de recepción se efectuarán previamente a la aplicación del revestimiento de protección sobre el tubo.

Se realizarán, con carácter obligatorio, las pruebas de recepción siguientes:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Prueba de estanquidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.

En tubos obtenidos por centrifugación se realizarán además de las especificadas en el anterior párrafo, las pruebas siguientes:

- Ensayo de flexión sobre anillos de tubos, o de tracción sobre testigos del material.
- Ensayo de resilencia sobre testigos de material.
- Ensayo de dureza Brinell.

En tubos obtenidos por moldeo se realizarán las pruebas siguientes:

- Ensayo de flexión sobre testigos del material.
- Ensayo de tracción sobre testigos del material.
- Ensayo de impacto sobre testigos del material.
- Ensayo de dureza Brinell.

El muestreo, las pruebas y los ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del Ministerio de Fomento.

No obstante, a juicio del Director de las obras, pueden sustituirse los ensayos y pruebas de los párrafos anteriores, en todo o en parte, por la garantía del fabricante del cumplimiento de las características prescritas, que se materializará mediante un certificado de uno de los tipos indicados en la norma UNE 36-007.

2.25. ESPECIFICACIONES FUNDICIÓN DÚCTIL (F-D.) EN OBRAS CANAL DE ISABEL II

Además de lo especificado en el artículo "Tuberías de fundición", será de obligado cumplimiento lo reflejado en este artículo, puesto que las obras proyectadas serán recibidas, una vez ejecutadas, por el Canal de Isabel II.

Podrán utilizarse tuberías de fundición dúctil en conducciones de diámetro comprendido en el rango 80 ≤ DN ≤ 800 mm, para presiones normalizadas (PN) entre 1,0 y 4,0 MPa y en aquellas en las que se prevean muchas derivaciones.

Se admitirán los diámetros nominales de la serie: 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600 y 800 mm. Se podrán utilizar también diámetros superiores previa justificación, por lo que esta serie no es exclusiva.

Las tuberías y accesorios de fundición deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas: UNE-EN 545:2002, UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-1/A1:1999 e ISO 7005-2:1998.

Los tubos de fundición se fabrican bajo determinadas "clase de espesor", de manera que el espesor del tubo queda determinado en función del diámetro nominal (DN) y de la "clase de espesor" de que se trate. Además, los tubos de fundición dúctil pueden estar unidos mediante unión flexible con anillo elastomérico o bien mediante unión rígida con bridas siendo diferentes los parámetros de clasificación en ambos casos.

En el caso de unión flexible y en base a lo especificado en la Norma UNE-EN 545:2002, se pueden distinguir las siguientes clases de tubos:

DN (mm)	Clase 40	K 9	K 10
80			
100			
150			
200			
250			
300			
400			
500			
600			
800			

En la tabla siguiente se indican las presiones de funcionamiento admisibles para las distintas clases de tubos de fundición dúctil con junta estándar en función de su diámetro nominal.

DN (mm)	Clase 40	K 9	K 10
	Presión de funcionamiento admisible PFA (MPa)		
80	6.4	8.5	8.5
100	6.4	8.5	8.5
150	6.2	7.9	8.5
200	5.0	6.2	7.1
250	4.3	5.4	6.2
300	4.0	4.9	5.6
400		4.2	4.8
500		3.8	4.4
600		3.6	4.1
800		3.2	3.7

2.26. UNIONES PARA TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Es el dispositivo que hace posible enlazar de forma estanca dos elementos consecutivos de la tubería. Los sistemas de unión suelen clasificarse de la siguiente manera:

- *Uniones flexibles*: si permiten una desviación angular significativa, tanto durante como después de la instalación, y un ligero desplazamiento diferencial entre ejes.
- *Uniones rígidas*: si no permiten desviación angular significativa ni durante ni después de la puesta en obra.
- *Uniones ajustables*: si solamente permiten una desviación angular significativa en el momento de la instalación, pero no posteriormente.

En la elección del tipo de junta se han tenido en cuenta: las solicitaciones a que ha de estar sometida; la rigidez del apoyo de la tubería; la agresividad del terreno y del efluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta; y el grado de estanquidad requerido.

Será de aplicación el apartado 10.4 "Juntas", del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", del Ministerio de Fomento.

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

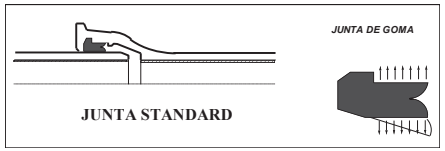
- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanquidad suficiente de la unión a la presión de prueba, o presión normalizada (P_n).
- Estanquidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

Las juntas podrán ser de los siguientes tipos:

- Junta automática flexible, indicada para la unión de los tubos

  Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanquidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua, favorezca la compresión.

  La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



  Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerrojada. Junta STD Vi y Ve acerrojada.

  a) Piezas “Junta Exprés”

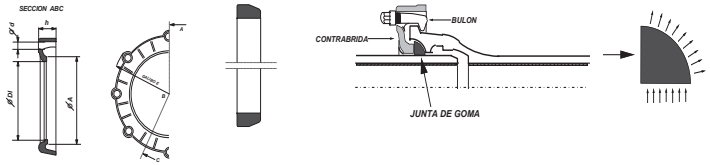
  La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior (Junta Exprés). Norma NFA 48-870.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.

Contrabrida Anillo de junta JUNTA EXPRESS



b) Otros tipos de uniones en piezas

Para ciertos diámetros la unión de piezas a tubos podrá ser automática flexible, similar a la de los tubos. (DN 1100-1800).

Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles.

Para instalaciones donde se requiera tracción en la tubería, los accesorios podrán ser del tipo junta automática acerrojada.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe estar achaflanado.

○ Junta mecánica Express, indicada para unión de piezas

Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanquidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos, que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe.

Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.

○ Junta de brida

Se emplearán en las piezas terminales, para unir a válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

Su dimensionado se ajustará a las normas:

* DIN-2533/PN-16 para las de fundición y
* UNE-19.182/PN-16 para las de acero.

La arandela de plomo, para la estanquidad de la junta, deberá tener un espesor mínimo de 3 milímetros.

○ Goma para juntas o anillos elastómeros

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada, y tener una densidad comprendida entre 0,95 kg/dm^3 y de 1,45 kg/dm^3.

El contenido de goma en bruto de calidad elegida (crepo o smoked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 50% en volumen, aún cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso. Las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de silicio, magnesio y aluminio.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienvejecedores, cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante 4 meses en el almacén en condiciones normales de conservación.

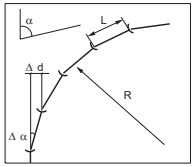
En las conducciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

Cuando los anillos sean de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) tendrán las siguientes características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75 (± 3)
Resistencia mínima a la tracción	9 Mpa
Alargamiento mínimo a la rotura	200 %
Deformación remanente tras la compresión:	
Durante 70 horas a 23 ± 2 ^{o}C	15 %
Durante 22 horas a 70 ± 1 ^{o}C	25 %
Temperatura máxima de utilización	50 º

○ Desviaciones

Las desviaciones máximas admisibles permitidas para las diferentes juntas son:



Radio de curvatura	Nº de tubos para un cambio de dirección
$R = \frac{L}{2 \cdot Sen\frac{\Delta\alpha}{2}}$ α□□□Ángulo del cambio de dirección Aα□□ Desviación máxima admisible .	$N = \frac{\alpha}{\Delta\alpha}$ **L** = Longitud del tubo. Aδ□□ Desplazamiento máximo. **C** = Longitud del cambio de dirección: **C = N · L**

- Juntas Standard y Exprés

DN (mm)	**A α** Grados)	**L** (m)	**R** (m)	**Desplazamiento A δ** (cm)
60 - 150	5°	6	69	52
200 - 300	4°	6	86	42
350 - 600	3°	6	115	32
700 - 800	2°	7	200	25
900 - 1000	1,5º	7	267	19
1000 - 1800	1,5°	8	305	21

2.27. TIPOS DE PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes:

Tes, terminales, manguitos, curvos, conos de reducción, placas de reducción, carretes de anclaje, carretes de desmontaje, bridas ciegas y entradas de hombre.

Las cruces quedan prohibidas, utilizándose dos tes, puestas una a continuación de la otra, con algún trozo de tubo intermedio, si fuera necesario.

– Tes

Son piezas para derivaciones, colocación de desagües, ventosas, etc.

Normalmente serán de enchufes en los dos extremos, con salida de brida.

– Terminales

Son piezas para la unión de la tubería con elementos de bridas: tes, llaves, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

Son de brida en un extremo y de enchufe o cordón en el otro.

– Manguitos

Son piezas de enchufes en los dos extremos, que sirven para unir trozos de dos cordones.

– Codos o curvos

Para cambios de alineación: 1/4, 1/8, 1/16 y 1/32 de circunferencia.

Son piezas de enchufes en los dos extremos.

– Conos de reducción

Para cambios de diámetros.

Normalmente de enchufes en los dos extremos.

– Placas de reducción

Se emplean aplicadas a las bridas de las tes y de los terminales, para atornillar bridas de otras piezas de menor diámetro.

– Carretes de anclaje

Son tubos de bridas en sus dos extremos, con estrías transversales, para facilitar el anclaje de las válvulas a las que van adosados, o de los testeros.

– Carretes de desmontaje

Son piezas telescópicas, de forma que una vez instalado el conjunto de tubería, válvula y carrete, permitan sacar o introducir las válvulas sin ningún impedimento.

El material deberá ser de acero inoxidable y la estanqueidad se consigue por medio de una goma comprimida sobre las partes metálicas.

– Bridas ciegas (testeros)

Son tapones o finales de las tuberías, embridados a elementos con bridas.

Para la posible prolongación de la tubería, en el futuro, y supresión de estos testeros, deben formarse por un carrete de anclaje, al cual se atornilla la brida ciega, que queda libre para poder desmontarla y continuar la instalación de tubería.

– Baliza pasiva de señalización

Señalización de válvulas, testeros y derivaciones con baliza pasiva, con resonancia a 147,5 Khz.

2.28. ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL

Son los elementos intercalados en las tuberías, empleados para regular el flujo de agua que discurre por la red de abastecimiento en todas sus características con el fin de optimizar su explotación.

Siguiendo lo especificado en la norma UNE-EN 736:1996, los elementos de maniobra de una red de abastecimiento se pueden dividir en los siguientes tipos:

- Válvulas de seccionamiento: compuerta, mariposa, bola, etc.
- Válvulas de aeración: purgadores y ventosas de flotador.
- Válvulas de regulación y seguridad.

2.28.1. Válvulas de seccionamiento

Son dispositivos hidromecánicos destinados a cerrar el paso del agua en una tubería mediante un obturador. Su funcionamiento será, para todos los tipos, de apertura y cierre totales, correspondiendo las posiciones intermedia a situaciones provisionales o excepcionales.

Dentro de este grupo las utilizadas serán: la válvula de compuerta y la válvula de mariposa.

➢ *Válvula de compuerta*

La válvula de compuerta se utiliza en el seccionamiento de conducciones de fluido a presión, mediante un obturador deslizante dentro de un cuerpo o carcasa. Por su propio diseño la válvula funcionará en dos posiciones básicas: abierta o cerrada. Las posiciones intermedia adquieren, por tanto, un carácter de provisionalidad.

Para la red de abastecimiento se utilizan válvulas de diámetros nominales comprendidos entre 50 y 300 mm inclusive.

Las presiones normalizadas, en atmósferas, serán PN 10, 16, 25 y excepcionalmente 40, conforme a la norma UNE-EN 1333:1996. No obstante, en la red de distribución y en acometidas se utilizará, con carácter general, salvo especificación en contrario, las válvulas para PN 16.

Para la utilización y montaje de este tipo de válvulas será necesario que dispongan de la homologación del producto por parte de la compañía distribuidora, de acuerdo con la Norma o Especificación Técnica vigente para las Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta serán del modelo normal plano (tipo inglés), con husillo fijo, estando constituidas por cuerpo, tapa y obturador o lenteja, de hierro o acero fundido, fundición dúctil o palastro.

En el interior del cuerpo y tapa, el obturador se moverá con movimiento de traslación, accionado por un mecanismo de volante, husillo y tuerca.

El obturador estará formado por dos discos fundidos en una sola pieza, con doble cara, ambas guarnecidas en todo su contorno, con aros de bronce fundidos, teniendo una acentuada conicidad. Los cuerpos irán provistos también de aros de bronce, que se corresponderán con los del obturador en su posición de cierre.

Se podrán aceptar estos obturadores con junta de cierre elástico.

El movimiento de traslación estará guiado por fuertes nervios y guías de fundición.

El ajuste y la mecanización deben ejecutarse con la mayor exactitud, para el cierre estanco de la válvula.

Los husillos serán rígidos, de acero inoxidable, roscados en máquina de fresar, lo mismo que las tuercas de bronce fundido, con rosca trapecial o a un solo filete. El husillo se prolongará por fuera de la prensa, a fin de que a su extremo se aplique el volante de maniobra.

Entre la tapa y la prensa se colocará el tejuelo, para impedir el movimiento longitudinal del husillo.

La unión de las válvulas, a base de bridas, con la tubería se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

El cierre de estas válvulas se obtendrá girando el volante a izquierdas, contrario al de giro de las agujas del reloj.

Su calidad y dimensionado deben ser tales que resulten estancas a una presión hidráulica determinada, actuando alternativamente sobre una y otra cara, no dejando paso de agua en absoluto ni presentando otra anomalía en su maniobra.

Normalmente, se emplearán en diámetro de 450 mm e inferiores.

➢ *Válvula de mariposa*

La válvula de mariposa se utiliza en el seccionamiento de fluidos a presión, mediante un obturador en forma de disco o lenteja que gira diametralmente sobre un eje o muñones solidarios con el obturador.

Habitualmente, su funcionamiento será de apertura o cierre totales. Excepcionalmente, y en particular en operaciones de desagüe, podrán utilizarse para regulación, en este caso habrá que tener en cuenta las condiciones hidráulicas del flujo para evitar el fenómeno de la cavitación que se produciría si la presión absoluta aguas abajo fuera inferior a la presión atmosférica.

Las válvulas de mariposa se utilizarán en diámetros nominales iguales o superiores a 300 mm, y en aquellos inferiores para los que el gálibo disponible no permita la instalación de una válvula de compuerta, así como en desagües de arterias e instalaciones especiales.

Para la utilización y montaje de este tipo de válvulas será necesario que dispongan de la homologación del producto por parte de la compañía distribuidora, de acuerdo con la Norma o Especificación Técnica vigente para las Válvulas de mariposa.

Las válvulas de mariposa estarán constituidas por un cuerpo, un obturador o mariposa con su eje y un mecanismo de maniobra.

Las mariposas podrán ser de acero inoxidable, de fundición dúctil o de palastro, estas últimas tratadas de forma que resulten inoxidable.

Los ejes serán de acero inoxidable o cromado y deberán tener un dispositivo de estanquidad a la salida del cuerpo.

El cierre, para conseguir la estanquidad, se hará con goma sobre acero inoxidable.

Los mecanismos de maniobra serán manuales, pero en cualquier caso estarán preparados para motorizarse si es necesario y constarán de los elementos precisos para que, en los momentos iniciales de la apertura y los finales del cierre, sean muy lentos y graduales. Estos mecanismos se alojarán en una cámara estanca, totalmente llena de grasa. El volante de maniobra cerrará la válvula, con giro a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj.

El obturador o mariposa se moverá girando alrededor del eje, que podrá ser central o excéntrico.

Su calidad y dimensionado deben ser tales, que resulten estancas a una presión hidráulica determinada actuando alternativamente sobre una y otra cara, no dejando paso de agua en absoluto ni presentar otra anomalía en su maniobra.

La unión de ellas, a base de bridas, con su tubería, se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro. Las bridas cumplirán las normas DIN y UNE para este tipo de juntas.

Todo el material de fundición o acero, será protegido con capas de imprimación intermedias y acabado a base de alquitrán.

2.28.2. Válvulas de aeración

La seguridad de la explotación de las conducciones exige que las operaciones relativas a la expulsión y entrada de aire estén aseguradas y tratadas automáticamente. Para ello se dispone de estos dispositivos de seguridad que englobamos en la denominación de válvulas de aeración.

Los elementos de las válvulas de aeración han de responder a las principales funciones siguientes:

- Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción.
- Admisión de aire, para evitar la depresión o vacío, en las operaciones de descarga o rotura de la conducción.
- Expulsión continúa de las bolsas o burbujas de aire que se forman en la conducción, procedentes de la desgasificación del agua (purgado).

Según las funciones enumeradas podemos distinguir los diferentes tipos de válvulas de aeración:

- Purgadores: son los que tienen como misión fundamental la eliminación de bolsas o burbujas de aire durante la explotación de la conducción.
- Ventosas bifuncionales: son las que realizan, de forma automática, las funciones de evacuación y admisión de aire.
- Ventosas trifuncionales: son las que pueden realizar, de forma automática, las tres funciones definidas anteriormente.
- Válvulas de aducción de aire: si por las características de la instalación se requiere un volumen de aducción de aire superior al que permite la ventosa, será necesaria la utilización adicional de válvulas con la sola función de aducción de aire para evitar que se produzca el vacío.

Para la utilización y montaje de este tipo de válvulas será necesario que dispongan de la homologación del producto por parte de la compañía suministradora de acuerdo con la Norma o Especificación Técnica vigente para las Válvulas de aeración.

El material en que deberán ser construidas será de acero inoxidable de calidad 18/8.

Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa, no cierre la misma, lo cual sólo deberá ocurrir cuando esté totalmente llena de agua la tubería y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal sobre goma y deberá ser probado a una presión hidráulica de 25 kg/cm^2.

La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la ventosa sin presión interior y en la misma posición inicial que tenía antes de llenar de agua la tubería.

Serán de marcas y modelos homologados.

Se colocarán en los puntos altos de la tubería y adosadas a las válvulas de corte, del lado en que la tubería desciende. Su colocación será obligatoria en tuberías de 300 mm de diámetro y superiores.

Los diámetros mínimos de las ventosas serán los siguientes:

Diámetro tubería mm.	Diámetro ventosa mm.
D < 350	80
350 < D ≤ 450	100
450 < D ≤ 600	150

Entre la ventosa y la tubería se colocará la correspondiente válvula de compuerta embridada a las mismas.

2.28.3. Válvulas de regulación y seguridad

Ha de distinguirse la función de regulación de la de seguridad. En la primera se pretende mantener la instalación en unas condiciones de presión, capacidad o caudal predeterminadas, mientas que en la segunda función la actuación responde a situaciones producidas de forma brusca, y a veces no deseada, que pueden ocasionar sobrevelocidades, inversiones del flujo o sobrepresiones.

Para la utilización y montaje de este tipo de válvulas será necesario que cumplan con todos los requisitos exigidos por la Norma o Especificación Técnica vigente para las Válvulas de regulación y seguridad, así como su homologación por la compañía suministradora una vez que se hayan desarrollado los procesos específicos correspondientes.

En orden a esta distinción, según sea esta función principal se pueden clasificar en:

- Válvulas de regulación
- Válvulas de seguridad

➢ *Válvulas de regulación*

Se incluyen en este grupo a las válvulas que, por su diseño y elementos, tienen como función principal la de modular las condiciones piezométricas, de caudal o de nivel de una instalación en servicio, modificando las que pudieran producirse de forma irregular, admitiéndola dentro de unos valores predeterminados.

Según sea la función de regulación se pueden distinguir las siguientes válvulas:

Válvulas reguladoras de presión

Son aquellas que por su diseño y elementos, tienen como función principal modificar las condiciones piezométricas normales de una instalación en servicio. Según sea esta modificación se pueden distinguir las siguientes:

- Válvulas reductoras de presión:

  Su función principal es reducir y estabilizar la presión de una red aguas debajo de la válvula a partir de una conducción aguas arriba, en un valor absoluto constante e independiente de las variaciones de presión aguas arriba y del caudal solicitado.

- Válvulas mantenedoras de presión:

  Son las que mantienen una presión aguas arriba constante e independiente de la presión y caudal aguas abajo, cerrando completamente cuando esta presión caída por debajo del valor preestablecido, pudiendo modularse su funcionamiento en varias posiciones de apertura.

Válvulas reguladoras de caudal

Tienen como función principal limitar y estabilizar en caudal, independientemente de la variación de presión entre aguas arriba y aguas abajo, existiendo una dependencia entre el caudal que pasa por un orificio y la pérdida de carga que se produce. La regulación se realiza a través de un diafragma por el que un aumento de la pérdida de carga tiende a cerrar la válvula y, por el contrario, una disminución tiende a abrirla.

Válvulas reguladoras del nivel de líquidos

Se incluyen en este grupo las válvulas que tienen como función principal el actuar cuando el agua alcanza unos niveles determinados en tanques, depósitos o embalses. Dentro de esta función cabe distinguir:

- Cierre en el nivel máximo y apertura gradual desde el nivel máximo al nivel mínimo preestablecido, constante y regulable.
- Cierre en el nivel máximo y apertura total al descender a un nivel mínimo preestablecido, permaneciendo cerrada durante el descenso entre ambos niveles.

➢ *Válvulas de seguridad*

Se puede considerar que al función esencial de la válvula de seguridad es la de asegurar, con su cierre o apertura, la detención de la alimentación de un tramo de un sistema de distribución, evitando o reduciendo las consecuencias de una rotura de tubería, o de la inversión de la dirección del flujo del agua.

El cierre o apertura de la válvula debe realizarse de forma rápida, evitando al mismo tiempo provocar nuevas perturbaciones debidas al fenómeno del golpe de ariete que pueden dar origen a otras roturas.

Según esto, se consideran los siguientes tipos de válvulas de seguridad:

- Válvulas de apertura-cierre automático.
- Válvulas de retención.
- Válvulas optimizadotas de bombeos.

Válvulas de apertura-cierre automático

Se incluye en este grupo a aquellas que actúan automáticamente mediante apertura o cierre total al sobrepasarse unos valores consigna preestablecidos.

Estos valores pueden ser referidos por:

- Un aumento de la velocidad del agua: válvulas de cierre automático por sobrevelocidad.
- Un aumento de presión aguas arriba: válvulas de alivio.
- Una disminución de la presión del agua: válvulas de cierre automático por depresión.
- Un aumento de nivel en los depósitos de agua: válvulas de flotador de acción directa.

Válvulas de retención

Son dispositivos hidromecánicos cuya finalidad es la de dejar pasar el agua en un solo sentido. Están formados por un obturador unidireccional que deja pasar el agua en el sentido deseado, evitando la inversión del flujo en el sentido opuesto, cerrando automáticamente.

Las válvulas de retención deben cerrar rápidamente para limitar el flujo inverso a una pequeña magnitud, pues, de lo contrario, éste puede alcanzar un valor importante que produzca elevadas sobrepresiones por golpe de ariete en el momento del cierre, originando anomalías en el resto de la instalación. No obstante, también puede conseguirse minimizar el golpe de ariete mediante sistemas de cierre lentos o retardados.

Válvulas optimizadotas de bombeo

Están diseñadas principalmente para proteger las instalaciones de bombeo contra sobrepresiones excesivas.

Su apertura se realiza generalmente según una velocidad de maniobra programada y comienza tras el arranque de la bomba, cuando la presión ha alcanzado un valor prefijado.

Su cierre se produce, con la bomba aún en marcha, de manera lenta y programada durante la parada de la instalación. Cuando la válvula se ha cerrado entre un 90 y un 95%, un interruptor detiene la bomba eliminándose las hidropulsaciones que podrían provocar golpes de ariete.

2.29. BRONCE EN VÁLVULAS Y VENTOSAS

Deberá ser sano, homogéneo, sin sopladuras ni rugosidades. Su composición será de 92/8 referido a la mezcla de cobre y estaño.

De 100 partes correspondientes a la composición total de la aleación podrá hacer un máximo de 2 partes de cinc y de 1,5 partes de plomo.

Para la proporción de estaño se permite una tolerancia del 0,5% en menos, lo que corresponde a una composición de 92,5/7,5. Sus características mecánicas han de ser las siguientes:

- Carga de rotura a tracción: 44 kg/mm^2
- Alargamiento de rotura : 20%
- Límite de elasticidad: 22 kg/mm^2

En cualquier otra especificación se seguirá lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas del Ministerio de Fomento.

2.30. CARRETES DE DESMONTAJE DE LAS VÁLVULAS

Estos carretes serán telescópicos, de forma que una vez instalado el conjunto de tubería, válvula y carrete, se pueda sacar la válvula sin ningún impedimento.

Estarán construidos con acero inoxidable de calidad 18/8 y la estanquidad se conseguirá por medio de una goma que se comprimirá entre las partes metálicas.

Se probarán a presiones de resistencia mecánica y estanquidad idénticas a las válvulas.

2.31. OTRAS PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes: Boquillas para hidrantes, tes, terminales, manguitos, codos, conos de reducción, carretes y bridas ciegas o tapones.

El hidrante es una pieza especial en la red de abastecimiento de agua, cuya misión fundamental es servir de conexión para la toma de agua en caso de incendio.

Las boquillas para hidrantes serán de bronce tipo "Ayuntamiento de Madrid". El resto de las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilopondios por centímetro cuadrado (32 kp/cm^2) y cumplirán las condiciones que se establecen en los párrafos siguientes.

Se fabricarán en función de grafito esferoidal tipo FGE-38-17, según la Norma UNE 36118. Su composición química será tal que permita conseguir las características mecánicas y microestructurales exigibles.

Deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a tracción: 38 kp/mm^2.
- Límite elástico: 24 kp/mm^2.
- Alargamiento: 17 por 100 (17%).
- Dureza: 140-180 HB.

El grafito deberá ser esferoidal (forma VI) al menos en un 85 por 100 (85 %) pudiendo ser nodular (forma V) el resto. Además del grafito, la estructura presentará una matriz ferrítica siendo aceptable un contenido de perlita inferior al 5 por 100 (5 %).

Para las tes, codos y llaves de paso deberán disponerse los necesarios macizos de anclaje, que contrarresten los esfuerzos producidos por la presión del agua, según lo indicado en la "Normalización de Elementos Constructivos".

DISTRIBUCIÓN DE GAS

Se incluye en este Pliego de Condiciones para la ejecución de la Red de Distribución de Gas el índice de la normativa del "Pliego de Condiciones Técnicas para Redes de Distribución de Polietileno de la Compañía Suministradora" aplicado a esta obra.

- NT-011-GN. Tubos de polietileno para redes y acometidas hasta 4 bar.
- NT-012-GN. Embalaje y almacenamiento del tubo de polietileno.
- Válvulas de línea: API 6D y Especificaciones de Gas Natural SDG, S.A. nº RMA-02-IC (acero) y nº NT-020-GN (polietileno enterrables).
- NT-041-GN. Accesorios de polietileno electrosoldables.
- NT-042-GN. Accesorios de polietileno polivalentes.
- NT-044-GN. Maquinaria y utillaje para realizar uniones de tubos y accesorios de polietileno.
- NT-075-GN y NT-076-GN. Especificaciones de tapas para buzones de polipropileno y tubo guarda.
- NT-101-GN. Obra mecánica en acometidas sobre red de PE con presión de servicio entre 0,4 bar y 4 bar.
- NT-104-GN. Operativa general para la realización de soldaduras y perforaciones en redes y acometidas de PE con presión de servicio hasta 4 bares.
- NT-109-GN. Criterios para el diseño de prolongaciones y derivaciones en redes de polietileno en media y baja presión.
- NT-110-GN. Criterios para el diseño de acometidas y su conexión con la instalación receptora en redes de polietileno en media y baja presión.
- NT-120-GN. Instalación de válvulas metálicas enterrables para redes de distribución con presión de servicio hasta 4 bar.
- NT-131-GN. Obra civil para redes y acometidas con presión de servicio hasta 4 bar.
- NT-135-GN. Procedimiento de la prueba conjunta de resistencia y estanqueidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones con presión máxima de servicio hasta 4 bares.
- NT-141-GN. Especificaciones para la instalación conjunta de tritubo para redes de valor añadido y redes de distribución de gas.
- NT-142-GN. Instalación de protecciones entre redes y acometidas de gas y otros servicios públicos enterrados.
- NT-151-GN. Revisión de maquinaria y utillajes para obra mecánica de redes y acometidas de polietileno.
- NT-171-GN. Instalación de tapa, marco y tubo de guarda para válvulas enterrables.
- EMP-01-IC. Especificación de montaje de tubería de polietileno.
- PS-01-IC. Instrucciones de seguridad para contratista en trabajos de instalaciones de gas canalizado.
- RO-01-IC. Especificación para suministro de banda de señalización.
- EC-01-IC, Especificación de obra civil.

– EP-02-IC, Especificación de pruebas de resistencia.

ENERGÍA ELÉCTRICA

2.32. TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA LÍNEA DE A.T. Y B.T.

➢ *Definición*

Se definen como tuberías de polietileno, aquellas que se obtienen por polimerización del gas etileno, a través de distintos procesos que dan lugar a distintos tipos de polietileno. Cuando la reacción se lleva a cabo a altas presiones, se obtienen cadenas moleculares muy ramificadas, por "empaquetamiento" de las mismas, y por tanto, con baja densidad. Si la reacción se lleva a cabo a presiones relativamente bajas, y con adición de catalizadores especiales, se obtienen cadenas muy poco ramificadas, más "empaquetadas", y por tanto, con mayor densidad.

➢ *Composición y características*

A continuación se describen las características más sobresalientes de las tuberías de polietileno.

a) Peso molecular, que en definitiva es una medida del tamaño y propiedades mecánicas del producto, de tal manera que, en general, puede afirmarse que a mayor peso molecular mayores son las resistencias mecánicas.

Dada la complejidad y laboriosidad de las mediciones directas del peso molecular se recurre a medir, por su mayor sencillez, el índice de fluidez, es decir los gramos de polietileno fundido que en 10 minutos atraviesan por una boquilla de dimensiones normalizadas, a una temperatura y con un peso también normalizados.

El índice de fluidez es inversamente proporcional al peso molecular por lo que, sin entrar en detalles de distribución de pesos moleculares, puede afirmarse que a índices de fluidez menores, corresponden mayores pesos moleculares y por tanto mayores son las resistencias mecánicas.

b) Densidad /Rigidez / Dureza

Con los distintos tipos de polietileno disponemos de una gama de densidades amplia que abarca desde 0,910 hasta 0,960 gr/cm3

La dureza o resistencia al rayado y/o penetración es directamente proporcional a la densidad. Es decir, a mayores densidades corresponden mayores durezas.

Lo mismo sucede con la rigidez, a mayores densidades corresponden polietilenos más rígidos, es decir menos flexibles.

c) Resistencia química

Por ser una poliolefina, y por tanto presentar una polaridad muy baja, el polietileno presenta una resistencia a los agentes químicos que puede calificarse de excelente. Resiste a la mayoría de los disolventes convencionales, así como a los ácidos y a los alcalis.

Existen tablas de resistencia del polietileno a los distintos agentes químicos editadas por la mayoría de fabricantes, que recomendamos consultar en cada caso concreto.

d) Resistencia al impacto a bajas temperaturas

Una de las características que hacen ventajoso el polietileno frente a otros materiales habituales en la fabricación de tuberías es su elevada resistencia al impacto, incluso a temperaturas muy bajas.

La temperatura de transición vítrea (inmovilización prácticamente total de las moléculas), se sitúa para el polietileno alrededor de -120º C, lo que conlleva una elevadísima resistencia al impacto a temperaturas muy por debajo de cero.

Esta característica es de gran importancia e interés para las tuberías que deben estar expuestas o instaladas a la intemperie, en condiciones climáticas muy desfavorables.

2.33. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

➢ *Calidad de los materiales*

Obra civil

La(s) envolvente(s) empleadas en la ejecución de los Centros cumplirán las Condiciones Generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a sus inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, y paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques, señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Aparamenta de Alta Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen SF6 (hexafluoruro de azufre) para cumplir dos misiones:

– Aislamiento: el aislamiento integral en hexafluoruro de azufre confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del Centro de Transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el Centro de Transformación.

– Corte: el corte en SF6 resulta más seguro que al aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad in situ del Centro de Transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el Centro.

Se emplearán celdas del tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Transformadores

El transformador o transformadores instalados en los Centros serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y cuyas características constructivas son:

- Potencia nominal: según proyecto
- Relación: 15000 – 20000 V /420 V (B2)
- Refrigeración: en aceite, llenado integral, ONAM
- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, 7,5%, + 10%
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Terminales AT
- Termómetro de esfera de dos contactos
- Tipo de construcción: interior

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

➢ *Cuadros de Baja Tensión*

Características eléctricas

- Intensidad asignada: 1000 A para 6 salidas
- Tensión asignada: 440 V
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante un minuto:
  - 10 KV entre partes activas y la masa metálica del cuadro
  - 2,5 KV entre partes activas de polaridades distintas

Descripción del cuadro

Cuadro constituido por los siguientes elementos:

○ Envolvente metálica

Constituida por un conjunto de piezas de chapa galvanizada de 1,5 mm de espesor. Cuenta con dos compartimentos. Uno de ellos destinado a las bases portafusibles. El otro para salida de cables. La puerta trasera y los laterales están troquelados para permitir la ventilación del cuadro. El compartimento de cables está protegido por una puerta de chapa.

○ Embarrado

Constituido por cuatro barras verticales de cobre electrolítico para la acometida del cuadro y otras barras para el reparto a las bases portafusibles. El neutro está situado de tal forma que se accede fácilmente para la conexión.

○ Bases

Las bases protafusibles son tripulares verticales desconectables en carga.

El cuadro está compuesto por 4 bases de 400 A y 2 bases de 160 A.

2.34. CONDUCTORES

➢ *Red de Alta Tensión*

Los cables serán cables unipolares con aislamiento seco de etileno-propileno de alto módulo (HEPR).

Las características de los cables de aislamiento seco quedan recogidas en la NI 56.44.01.

Las características esenciales son:

- Conductor: Aluminio compactado, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora fuertemente adherida al aislamiento, pelable en caliente, no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- Tipos seleccionados: Los reseñados en la siguiente tabla:

Tipo constructivo	Tensión nominal KV	Naturaleza y sección conductor mm²	Sección Pantalla mm²	Suministro	
				Longitud normalizada ± 2% m	tipo bobina UNE 21167
HEPRZ1	26/45	Al 185 Al 300 Al 500	25 25 25	1000 1000 750	25 25 25

Algunas otras de las características más importantes de los cables, de acuerdo con las disposiciones de montaje contemplados en este proyecto se indican en la siguiente tabla:

Naturaleza y sección conductor mm²	Tensión nominal KV	Resistencia Máx. a 90ºC Ω/km	Reactancia por fase Ω/km	Capacidad μ F/km
Al 185 Al 300 Al 500	26/45	0.209 0.128 0.084	0.120 0.115 0.108	0.0237 0.288 0.343

Temperatura máxima en servicio permanente 90ºC
Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250 ºC

Intensidades admisibles

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente depende en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para cada tipo de aislamiento, se especifican en la siguiente tabla:

Temperatura máxima, en ºC, asignada al conductor

Tipo	Topo de condiciones	
aislamiento seco	Servicio permanente	Cortocircuitos t ≤ 5s
Etileno Propileno alto módulo (HEPR)	90	250

Las condiciones del tipo de intensidades y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Condiciones tipo de instalación enterrada

A efectos de determinar la intensidad admisible, se considera la siguiente condición tipo:

– Una terna de cables unipolares agrupados en triángulo directamente enterrados en toda su longitud en una zanja de 1,20 m de profundidad en terreno de resistividad térmica media de 1 K.m/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 ºC.

En la siguiente tabla se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los diferentes tipos de cables para canalizaciones enterradas directamente.

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna.
Instalación enterrada

Tensión nominal U_o/U KV	Naturaleza y sección nominal de los conductores Al mm²	Intensidad (3 unipolares agrupados)
26/45	185 300 500	325 425 555

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, así mismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminales: las características de los terminales serán las establecidas en las NI 56.80.04. Los conectores para terminales de AT quedan recogidos en la NI 56.86.01.

Empalmes: son válidas las mismas consideraciones hechas para los terminales. De acuerdo con las características de aislamiento del cable, se elegirá el tipo de empalme, de acuerdo con la NI 56.80.04.

➢ *Red de Media Tensión*

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, según NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

– Conductor: aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.

– Pantalla sobre el conductor: capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.

– Aislamiento: mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).

– Pantalla sobre el aislamiento: una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extursión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.

– Cubierta: compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

– Tipos seleccionados: los reseñados en la siguiente tabla:

Tipo constructivo	Tensión nominal KV	Sección Conductor mm²	Sección pantalla mm²
HEPRZ1	12/20	150 240 400	16 16 16

Las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables normalizados para canalizaciones enterradas directamente.

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio con aislamiento seco (HEPR)

Tensión nominal U_0/U KV	Sección nominal de los conductores mm²	Intensidad
		3 unipolares
12/20	150 240 400	330 435 560

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc).

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminales: las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02. Los conectores para terminales de AT quedan recogidos en NI 56.86.01.

En los casos que se considere oportuno el empleo de terminales enchufables, será de acuerdo con la NI 56.80.02.

Empalmes: las características de los empalmes serán las establecidas en la NI 56.80.02.

➢ *Red de Baja tensión*

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 de las características siguientes:

– Cable tipo RV
– Conductor Aluminio
– Secciones 50 – 95 – 150 y 240 mm^2
– Tensión asignada 0,6/1 KV
– Aislamiento Polietileno reticulado
– Cubierta PVC

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen un perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las líneas con sección 150 mm^2 de fase, serán las utilizadas habitualmente. Las de 240 mm^2 en suministros puntuales o en zonas de muy alta densidad de carga, la sección de 95 mm^2 se utilizará sólo en zonas de baja densidad de carga, y uniforme, y la de 50 mm^2 como línea de derivación de la red general y acometidas.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Sección de fase en mm^2	R – 20º en Ω/km	X en Ω/km	Intensidad en A
		Cable RV	Cable RV
50	0,641	0,080	180
95	0,320	0,076	260
150	0,206	0,075	330
240	0,125	0,070	430

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de reducción, según lo especificado en la MI BT 007.

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01.

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71.

➢ *Ensayos*

A los conductores se exigirá la homologación UNESA según el ensayo de certificación UNESA, expedido por laboratorio autorizado.

Se efectuarán ensayos de recepción individuales sobre todas las piezas de cale. Dichos ensayos son:

– Medida de la resistencia eléctrica de los conductores; según norma UNE 21.123 (1) y UNE 21.022. Valores a obtener no superiores a los de la Tabla I de la R. UNESA 3305B.
– Medida de la resistencia eléctrica de la pantalla metálica; según norma UNE 21.123 (1). Valor a obtener no superior a 1,24 Ω/km (a 20ºC).
– Ensayo de tensión; según norma UNE 21.123 (1). No debe producirse perforación.
– Ensayos de descargas parciales; según norma UNE 21.117 (1). Valores a obtener no superiores a los dados por UNE 21.123 (1), apartado 14.4 (c).

Se efectuarán los ensayos de muestreo sobre una pieza de cada serie de fabricación del mismo tipo y de la misma sección de cable, limitándose, sin embargo, el número de piezas al diez por ciento (10%) del total de piezas del pedido. Se efectuarán los siguientes ensayos:

– Examen del conductor: según Norma UNE 21.022-82
– Examen de la pantalla metálica: según Norma UNE 21.022-82
– Medida del espesor del aislamiento: según Norma UNE 21.123-95 y 21.117.
– Ensayo dieléctrico de la cubierta exterior: según Norma UNE 21.143-85. No debiendo producirse perforación en la cubierta.
– Medida del espesor de las pantallas semiconductoras: según Norma UNE 21.123-95 y 21.117.

Se efectuarán, asimismo, los ensayos de muestreo, sobre el número de muestras indicado a continuación:

– De 4 a 20 km.....1 muestra.
– De 20 a 40 km.....2 muestras.
– De 40 a 60 km.....3 muestras.
– Etcétera

Tomadas de los cables fabricados para el suministro, a condición de que la longitud total del suministro sea superior a cuatro (4) km. Se efectuarán los siguientes ensayos:

– Ensayo de tensión de cuatro horas: según Norma UNE 21.123 (1). No debe producirse perforación del aislamiento.

- Alargamiento en caliente del aislamiento: según Norma UNE 21.117 y UNE 21.123 (1).
- Ensayo de separación de la pantalla semiconductora sobre el aislamiento: según la R UNESA 3305B, 1er Complemento.
- Ensayo de compatibilidad de los constituyentes: según R. UNESA 3305B, 1er Complemento.

Si uno cualquiera de estos ensayos no es satisfactorio, se tomará una muestra de doble tamaño del mismo lote de cables. Si los contraensayos resultan satisfactorios, se considerará que el conjunto de los cables del lote cumple las prescripciones exigidas. En caso contrario, no se aceptará el conjunto de los cables del lote.

2.35. PLACAS DE PVC PARA PROTECCIÓN DE CABLES

➢ *Sistema P.P.C.*

El actual desarrollo de los plásticos, y más concretamente del P.V.C. han permitido solucionar el problema de la señalización y protección de cables eléctricos mediante el sistema P.P.C. consistente en unas PLACAS fabricadas en P.V.C. rígido, obtenidas por extrusión, y cuyas características más notorias son:

- Gran función señalizadora, debido a su llamativo color amarillo e inscripción correspondiente.
- Gran resistencia al impacto, (20 veces superior a las rasillas), UNE 20.324.
- Proporcionan una protección continua a lo largo y ancho del cable, gracias a su sistema de enganche longitudinal y transversal.
- Su instalación, por su fácil manejo, representa una gran economía en tiempo de montaje.
- Su transporte y almacenamiento son muy económicos, debido a su peso y dimensiones.
- Son recuperables, pudiendo reutilizarse tantas veces como se abra la zanja.
- Finalizada la instalación, no hay desperdicios.

➢ *Normativa*

El sistema P.P.C. responde a la recomendación UNESA RU 0206A

➢ *Material*

El material utilizado para fabricar las placas será policloruro de vinilo sin plastificante, de una densidad específica comprendida entre 1,37 y 1,42 g/cm^3. El uso de estabilizantes y aditivos se deja a elección del fabricante.

➢ *Características generales*

Las placas estarán diseñadas y habrán de ser instaladas de tal manera que se consiga una protección del conjunto de cables en toda su extensión (longitud y anchura).

La placa debe tener una superficie lisa. Debe estar libre de irregularidades y no podrá tener burbujas, ampollas o defectos similares.

El corte de los extremos de las placas debe ser perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes.

El perfil de las placas debe ser uniforme.

Las placas han de fabricarse en color amarillo naranja vivo B 532, según la norma UNE 48 103.

El ensamble de las placas deberá poderse efectuar estando una de ellas en posición definitiva y cogiendo la otra por el extremo contrario al engarce.

➢ *Medidas*

En la tabla I se indican las medidas de fabricación de las placas.

TABLA I - MEDIDAS DE LAS PLACAS

TAMAÑO DE LA PLACA	A	L	E	V	a	b
	mm.					
250//500	250 ± 3	500 ± 3	2,0 ± 0,2	> 460	50 ± 1	225 ± 1
250/1000		1000 ± 3		> 960		

Tanto la forma del perfil como el dispositivo de unión longitudinal son a elección del fabricante.

La unión lateral de las placas se consigue introduciendo remaches de plástico en los orificios de 6 mm. de diámetro.

➢ *Designación*

Las placas para protección de cables se designarán mediante las letras y números siguientes: PPC RU 0206.

➢ *Marcas*

Las placas deberán llevar las marcas siguientes:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico especificada en la norma UNE 81501.
- Anagrama de la compañía suministradora.
- El rotulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS.
- Su designación UNESA: PPC RU 0206.
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Nombre, marca o anagrama registrado por el fabricante.

Las indicaciones mencionadas serán de color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm. como mínimo.

➢ *Ensayos*

Los ensayos se clasifican en:

– Ensayos de calificación.
– Ensayos de recepción.

Todos ellos se efectuarán de acuerdo con lo expuesto a continuación.

Ensayos de calificación

Verificación del color, de las medidas y de las marcas

La verificación debe efectuarse sobre una placa. Debe cumplir lo especificado en los capítulos anteriores.

Indelebilidad de las marcas

Las marcas serán fácilmente legibles después de someter la muestra, durante 15 minutos a temperatura ambiente, a la inmersión en un líquido cuya composición en volumen será 70% de iso-octano y 30% de tolueno.

Resistencia de la placa de impacto

El ensayo se realizará sobre una muestra constituida por tres placas, situándose cada una de éstas sobre una base de poliestireno expandido, de una densidad de 15 kg/m^3 y de 1.000 mm. de longitud, 250 mm. de anchura y 100 mm. de espesor. El poliestireno se debe colocar sobre una base protectora de madera blanda.

Antes del ensayo, las muestras han de permanecer durante una hora (1 h.) a la temperatura de 5 ± 1º C.

Se deja caer 5 veces el martillo sobre cada placa, a lo largo del eje longitudinal, y a una distancia de 100 mm. del borde y de 100 mm. del punto de impacto anterior.

El martillo se deja caer sobre la muestra desde una altura de 50 cm.

El ensayo se considerará satisfactorio, si en el conjunto de las tres placas, el martillo no produce más de tres fracturas en las que penetre una longitud superior a 100 mm.

Resistencia del dispositivo de unión longitudinal a la tracción

De cada uno de los dos extremos de la placa, se cortará un trozo de 200 mm. de longitud como mínimo. Acoplando los dos trozos así obtenidos, se formará el dispositivo de unión longitudinal que se someterá a un ensayo de tracción.

La tracción se efectuará a 20 ± 5º C, con una velocidad de 50 mm./min., y se prolongará hasta que se produzca el fallo del dispositivo de unión.

Se ensayarán tres dispositivos de unión.

El ensayo se considerará satisfactorio cuando los tres esfuerzos necesarios para conseguir los fallos correspondientes sean superiores a 100 N.

TABLA II - ENSAYOS DE CALIFICACIÓN
(Recomendación UNESA 0206 A)

ENSAYO	MUESTRA	MÉTODO Y CONDICIONES	VALORES A OBTENER Y PRESCRIPCIONES
Verificación del color, de las medidas y de las marcas	Una placa	Examen visual Medidas	UNE 48 103 Capítulo 5
Indelebilidad de las marcas		Apartado 8.1.2.	Apartado 8.1.2.
Resistencia de la placa al impacto	Tres placas	Apartado 8.1.3.	Apartado 8.1.3.
Resistencia del dispositivo de unión longitudinal a la tracción	Tres placas	Apartado 8.1.4.	Apartado 8.1.4.

Ensayos de recepción

Los ensayos de recepción serán los que se indican a continuación.

TABLA III - ENSAYOS DE RECEPCIÓN
(Recomendación UNESA 0206 A)

ENSAYO	MUESTRA	MÉTODO Y CONDICIONES	VALORES A OBTENER Y PRESCRIPCIONES
Verificación del color, de las medidas y de las marcas	Tres placas	Examen visual Medidas	UNE 48 103 Capítulo 5 Capítulo 7

La muestra será de 3 unidades por cada 1.000 placas.

Mediante acuerdo entre el comprador y el fabricante, se podrán repetir todos o alguno de los ensayos descritos en el apartado anterior.

En el caso de que alguno o varios de los ensayos efectuados sobre la muestra seleccionada no sean satisfactorios, se repetirán sobre otra muestra, de igual número de placas que la anterior y del mismo lote. Este lote se rechazará, en el caso de que uno solo de los ensayos repetidos no sea satisfactorio.

Documentos para consulta:

* UNE 48-103-54. Colores normalizados.
* UNE 81-501-81. Señalización de seguridad en los lugares de trabajo.

Homologaciones

* Informe ASINEL nº 16.02.01 00/371/90 del 13.09.1990

2.36. CINTA DE ATENCIÓN AL CABLE

La cinta será de policloruro de polivinilo, tipo UNESA.

CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES

2.37. TUBERÍA DE P.V.C. PARA TELECOMUNICACIONES

La tubería utilizada en la canalización de red de teléfonos será de PVC rígido, de color negro, esfuerzo tangencial 100 Kp/cm^2 a 20ºC, densidad 1,4 gr/cm^3, resistencia a tracción mayor de 500 Kp/cm^2 y punto VICAT (carga de 5 Kp) mayor de 79º C. Cumplirán la Norma UNE 53.112.

Se utilizan los siguientes tipos:

- 110 x 1,8 mm. (diámetro exterior x espesor).
- 110 x 3,2 mm. Para zonas expuestas (tráfico pesado, cruces, etc.)
- 63 x 1,2 mm.
- 40 x 1,2 mm.

Las ovalizaciones máximas respectivas serán 6, 5, 3 y 2 mm. Serán estables al calor y resistentes al choque y fisuración. Todos los tipos son de 6 m de longitud (sin copa).

ALUMBRADO PÚBLICO

2.38. REDES SUBTERRÁNEAS

Los materiales a utilizar para la ejecución de las instalaciones de alumbrado público deberán estar homologados y autorizados por el Ayuntamiento de Getafe.

2.38.1. Tubos de protección

Como norma general se instalarán dos (2) tubos de protección en aceras, y tres (3) en calzadas

Los tubos utilizados serán de polietileno de alta densidad de ciento diez milímetros (110 mm) de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de color rojo de exterior y lisa e incolora la interior.

Los tubos cumplirán la Norma UNE-EN 50086-2-4 (uso normal N) y las especificaciones complementarias que se definen a continuación:

- *Dimensiones*
  - Diámetro exterior: 110 mm. Tolerancia: ±2,0 mm.
  - Diámetro interior mínimo: 82 mm.

Los espesores serán los indicados por el fabricante en sus catálogos y se comprobarán a su recepción. La unión de los tubos se realizará por enchufe o mediante manguitos de unión, que indicará el fabricante.

Deberán emplearse tapones suministrados por el fabricante para el posible cierre del sistema de tubos y, en todo caso, para asegurarse su limpieza durante el proceso de construcción de las canalizaciones.

- *Aspecto*

La superficie exterior corrugada será uniforme, sin deformaciones acusadas. Estará coloreada en el proceso de extrusión, sin que se admita su pintado por imprimación. No se admitirán tubos cuya superficie presente burbuja, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros.

- *Propiedades mecánicas*
  - Resistencia a compresión (aplastamiento): superior a cuatrocientos cincuenta Newton (450 N) para su deflexión del cinco por ciento (5%).
  - Resistencia al impacto: la energía del ensayo será la correspondiente a una masa del martillo de cinco kilos (5 kg) (tolerancia +1%-0%) y una altura de caída de 570 mm. (tolerancia +0%-1%).
  - Ensayo de curvado: según Norma.

La temperatura de reblandecimiento VICAT, determinada según la Norma UNE 53118, no será inferior a ciento veintiséis grados centígrados (126ºC).

El polietileno no podrá tener plomo en su composición, lo que se comprobará con un espectrofotómetro.

En los tapones sólo se marcará el nombre del fabricante o la marca de fábrica. Los tubos deberán estar marcados a intervalos regulares entre un mínimo de un metro (1 m) y un máximo de tres metros (3 m). El marcado será fácilmente legible y duradero, lo que se comprobará conforme a la Norma UNE-EN 50086-2-4.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente, asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 50086-2-4 y UNE 533389.

Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional.

2.38.2. Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación serán unipolares de cobre y deberán cumplir la Norma UNE 21123. Deberán tener una tensión de aislamiento 0,6/1KV.

El aislamiento y cubierta serán de polietileno reticulado (XLPE).

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los soportes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los soporte, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperaturas ambientes de setenta grados centígrados (70ºC). Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente de las bornas del equipo.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas, se realizarán por el sistema de “KITS” y aislante a base de resina o bornas según Norma 1238-1, UNE HD 623 y UNE 20234 (IP68).

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 21123.

Los ensayos de rutina, se referirán al marcado y control dimensional.

2.39. SOPORTES PUNTOS DE LUZ

2.39.1. Cimentaciones y pernos de anclaje

Siempre y cuando las condiciones de la rasante lo permitan, las cimentaciones y columnas de hasta seis metros (6 m) de altura, de báculos o columnas de ocho (8) a dieciocho metros (18 m) de altura y de candelabros modelos Villa, Fernando VII o Bailén se ajustarán como mínimo, a las especificaciones contenidas en la Normalización de Elementos Constructivos.

Si la existencia de taludes o de cualquier otro condicionante impidiese la adopción de una cimentación normalizada, las cimentaciones necesarias se construirán de acuerdo con lo especificado en los documentos del Proyecto.

En cualquier caso, los pernos de anclaje para los soportes indicados en el párrafo anterior, serán de la forma y dimensiones indicados en la Normalización de Elementos Constructivos.

El sistema de sustentación será siempre el de placa de asiento.

Para situar correctamente los pernos en la cimentación, el Contratista suministrará una plantilla por cada diez (10) soportes o fracción.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III, según la Norma UNE-EN 10083-1, “Aceros para temple y revenido”. Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación.

La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704, “Rosca métrica ISO de empleo general. Medidas básicas”.

En aquellos casos en que el pavimento esté constituido por zonas terrizas, se mantendrán los condicionantes geométricos impuestos en la Normalización de Elementos Constructivos, en particular, la distancia entre la cara superior de la cimentación y la rasante definitiva del terreno, será de once centímetros (11 cm).

En el supuesto descrito en el párrafo anterior, una vez colocada la columna o el báculo, se rellenará con hormigón HM-12,5 el volumen comprendido entre la cara superior de la cimentación y el pavimento.

Siempre que sea posible, se adosarán al cimiento del soporte las arquetas de paso o de derivación

El par de apriete de los pernos de anclaje se ajustará a lo señalado en la Normalización de Elementos Constructivos.

2.39.2. Cajas de conexión y protección

- *Generalidades*

Dado que la finalidad de estos elementos es proteger la línea de derivación al punto de luz, se instalarán siempre sea cual sea la red de distribución existente. Se ajustarán a las especificaciones contenidas en la N.E.C.

- *Cajas de conexión y protección en redes subterráneas*

Las cajas se instalarán en el interior de los soportes de los puntos de luz, ya sean báculos, columnas o candelabros.

- *Características generales*

Los materiales utilizados en las cajas de protección deberán ser aislantes, de clase térmica A, según la Norma UNE 21305, y capaces de soportar las solicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. Serán resistentes a una temperatura de 960º C y al fuego, según la Norma UNE-EN 60695-2-1. El aislamiento deberá ser suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio.

El grado de protección de las cajas en posición de servicio según la Norma UNE- EN 20324 será IP44.

Las cajas de protección dispondrán de un sistema mediante el cual, al quitar la tapa, el circuito protegido quede interrumpido con corte visible sin afectar al circuito de alimentación.

Las entradas y salidas de los cables se realizarán siempre por la parte inferior de la caja.

Los cortacircuitos fusibles de protección serán de talla 0, tamaño 10 x 38 mm., según Norma UNE-EN 60127-1.

La caja dispondrá en su interior de nueve (9) bornas. Cuatro (4) de ellas de entrada para cables de hasta treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²) de sección, cuatro (4) bornas de derivación para cable de hasta seis milímetros cuadrados (6 mm²) de sección y una de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm2) para el conductor de tierra.

Las partes bajo tensión, no serán accesibles sin el empleo de herramientas.

- *Condiciones de aceptación y rechazo*

Las pruebas previas de homologación se referirán al tipo de aislamiento del material y al grado de protección, según Normas UNE 21305, UNE 20324, UNE 60695 y UNE-EN 60598.

Los ensayos de rutina versarán sobre el acabado y el control dimensional.

- *Medición y abono*

Las cajas de conexión y protección se medirán y abonarán por unidades de las mismas características.

2.39.3. Báculos y columnas

- *Normativa técnica*

Los báculos y columnas empleados serán tipo AG, con puerta de registro enrasada a 2 m de altura dotada de tapa con elementos de sujeción para evitar su caída.

Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en las Normas UNE EN 40-3-1, 2 y 5, UNE 72401 y N.E.C.

Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero y otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

- *Colocación de báculos y columnas*

El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos y las columnas, que llevaran soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje y dispondrán de doble fijación para la toma de tierra.

El par de apriete de los pernos de la cimentación se ajustará a lo señalado en N.E.C.

- *Terminación*

Los báculos y columnas se recibirán en obra galvanizados.

Posteriormente, se procederá al pintado de los mismos.

- *Condiciones de aceptación y rechazo*

Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra certificados por AENOR u otro organismo autorizado y que además sus detalles constructivos cumplan con las disposiciones de la N.E.C. para Obras de Urbanización.

- *Medición y abono*

Los báculos y columnas se medirán y abonarán por unidades de iguales características

2.39.4. Columna Filia

Puertas de registro enrasadas al fuste con mecanismo de cierre normalizado e IP-33.

Columna troncocónica homologada, en acero AE 235 grado B según UNE-36080-86 primera parte, acabado en galvanizado por inmersión en caliente según la norma UNE-37501-71, imprimado y pintado en RAL a determinar.

La puerta de registro estará enrasada al fuste y se dispondrá a una altura de 400 mm respecto al suelo. Sus dimensiones serán de 300x85 (alto x ancho) y tendrá en su interior el soporte necesario para una caja de fusible-derivación.

El conjunto se anclará al suelo mediante 4 pernos situados en plantilla cuadrada de 400x400 y 285x285 de distancia entre ellos. Los pernos de M22x700 estarán fabricados de Acero Calibrado F-1110, según norma UNE-36111 con rosca triangular de paso métrico, laminado en frío (según norma UNE-17704). Estos pernos se protegen mediante cincado electrolítico, pasivado en blanco.

Brazo recto acanalado con estructura superior atirantada de acero AE 235 grado B s/ UNE 36080-86 primera parte, acabado por cincado electrolítico con imprimación y pintado en RAL a determinar. Tendrá un vuelo de 1,5 m y será desmontable por medio de un anillo de adaptación al fuste con cuatro varillas de presión para su fijación. Irá montado en el fuste.

2.40. LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES

2.40.1. Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión

Los balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cumplirán las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926 y UNE EN 60927/A1 y A2.

Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de la Norma UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926, UNE EN 60927/A1 y A2.

Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de las Normas citadas anteriormente y las de rutina al marcado e instalación.

2.40.2. Condensadores

Cumplirán las Normas UNE-EN 61048 y UNE-EN 61049, “Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga”, siendo del tipo estanco, con protección contra sobrecargas térmicas y dieléctrico seco.

Se instalarán en el interior de la luminaria, y tendrán una capacidad suficiente para obtener un coseno igual o superior a cero con nueve (0,9) inductivo.

Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de las Normas citadas anteriormente y las de rutina al marcado e instalación.

2.40.3. Lámparas

- *Condiciones generales*

En las instalaciones de alumbrado exterior se emplearán lámparas cuyas características, garantizadas por el fabricante, de eficacia luminosa (en lúmenes por vatio), flujos mínimos iniciales en posición horizontal (en lúmenes) y vida útil (en horas de funcionamiento para una duración media por encendido de diez horas) sean superiores a los valores indicados en el siguiente cuadro.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Flujo mínimo inicial (lm)	Vida útil (h)
Vapor de sodio a alta presión	70 100 150 250 400 600 750 1000	5600 10000 15000 27500 47000 80000 104000 110000	16000 16000 18000 18000 18000 16000 16000 16000
Vapor de mercurio a alta presión (color corregido)	125 250 400	6000 12500 22000	16000 16000 16000
Vapor de mercurio con halogenuros metálicos	100 150 175 250 400 1000	7000 12000 14000 17000 30600 80000	8000 8000 8000 8000 8000 6000

Según indica la sección de mantenimiento de alumbrado de instalaciones del Ayuntamiento de Getafe, las lámparas empleadas estarán fabricadas en inyección de aluminio y la apertura para acceso al equipo eléctrico y a la lámpara será obligatoriamente por la parte superior y sin necesidad de herramientas de ningún tipo. Así mismo, no admitirán más del 3% de iluminación hacia el hemisferio superior.

Los puntos de luz tendrán unas potencias de 150/250 W, no permitiéndose lámparas de mayor potencia al objeto de reducir consumos energéticos, debiéndose obtener los niveles de uniformidad exigidos disminuyendo las interdistancias entre los puntos de luz e instalando luminarias homologadas de mayor rendimiento y eficiencia lumínica.

Todos los puntos de luz deberán ser regulables individualmente en tensión e intensidad lumínica, así como disponer de equipo capatador-almacenador de datos y medidas de tensión, intensidad, frecuencia, etc.

La derivación en cada punto de luz desde la caja de registro hasta las luminarias se realizará en conductor de cobre de 0,6/1 Kv de tensión de islamiento y sección de 2x2.5 mm^2, ejecutándose la toma de tierra mediante conductor independiente de 2,5 mm^2 de 750 v de tensión de islamiento.

- *Condiciones de aceptación y rechazo*

En ningún caso podrán instalarse lámparas que no estén homologadas.

El fabricante aportará un certificado de laboratorio oficial del cumplimiento del flujo mínimo inicial de acuerdo con el cuadro anterior.

2.41. LUMINARIAS

2.41.1. Aparato Citea

- *Generalidades*

Las luminarias CITEA están concebidas especialmente para la iluminación pública del tipo ambiental decorativa de lugares públicos (plazas, jardines, zonas residenciales y viales).

Existen tres modelos diferentes en función de su tamaño, así podremos hablar de luminaria Citea MINI, MIDI o MAXI.

Está prevista para su empleo con lámparas de vapor de sodio alta presión y de halogenuros metálicos de hasta 400 W.

La amplia variedad de reflectores y lámparas que pueden montar, la convierten en una luminaria muy versátil para la iluminación tanto a pequeñas como a grandes alturas, entre 6 y 14 metros.

- *Descripción*

Tiene forma de casquete esférico dividido ecuatorialmente por un aro perimetral o corona. Las partes constituyentes de la misma son:

Corona o aro de fijación

Esta pieza, de fundición de aluminio, tipo L-2521 según UNE 38263, constituye el elemento fundamental de soporte de las dos piezas, domo y luneta, que forman el cuerpo del aparato. Está especialmente diseñada para soportar lo esfuerzos mecánicos exigidos a la luminaria, dado que en ella se fija el soporte de la luminaria.

Domo o casquete esférico superior

Está unida a la parte superior del aro perimetral. Está fabricada en aleación de aluminio tipo L-3051 s/UNE 38114 con un espesor mínimo de 1,5 mm.

Luneta y protector inferior

La luneta y protector inferior permite la salida del flujo luminoso de la lámpara, contiene el bloque óptico y se fija y cierra al aro perimetral mediante dos tornillos que al aflojarlos ¼ de vuelta

permiten la apertura del apartado sin necesidad de usar herramientas. Puede ser de policarbonato o metacrilato claro, de vidrio plano o abombado.

Reflector-Bloque óptico

El reflector es de chapa de aluminio embutida, monocasco, de calidad 99,8% electroabrillantado y oxidado anódicamente con una capa de 5 □ 1 micras de espesor. Este reflector se fija sobre la luneta del aparato, permitiendo el montaje y la retirada de la lámpara a través del obturador, constituyendo un conjunto Sealsafe□, estanqueidad IP 66 según EN 60598, gracias a la junta bilabial especialmente diseñada para conseguir dicho grado de protección a lo largo del tiempo.

Placa porta-auxiliares

Es de chapa de acero pregalvanizada, y se fija a la luneta del aparato, disponiéndose sobre dicha placa todos los elementos componentes del equipo auxiliar eléctrico.

Junta de estanqueidad

La estanqueidad entre la esfera inferior y la corona se consigue mediante una junta adherida a la propia corona, asegurando un grado de protección al compartimento de auxiliares IP44, según norma EN 60598.

Sistema de suspensión

Esta luminaria admite diferentes sistemas de suspensión lateral:

- Directa, por medio de casquillo lateral de 60 mm que se suministra con el aparato.
- Con rótula, especialmente diseñada para su sustentación.
- A poste, por medio de una pieza de adaptación con tornillos.

Es sistema de rótula está constituida por dos piezas, está fabricado en fundición de aluminio, disponiéndose de un sistema de regulación por pasos angulares. La sujeción a columna será para casquillo terminal de □ 1” gas, con una profundidad de penetración

Varios

Portalámparas homologado según CEI 238.

El aparato es de Clase II.

Materiales: partes integrantes

Para garantizar la calidad de la instalación estará compuesta por los siguientes elementos y estos con las características que se describen.

- Cuerpo

  De aluminio recocido A5 L-3051 s/UNE 38114 (entallar).

  El proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la NO degradación del material por efectos ambientales.

  Cumplirá los siguientes valores: grado 0 de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.

- Bloque óptico

  a) Obturador

  De material Policarbonato reforzado con un 10% de fibra de vidrio.

  Será SEALSAFE® que asegura durante toda la vida de la luminaria un grado de hermeticidad IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

  Tendrá junta bilabial de material de silicona 55 sore para asegurar el IP-66 según UNE 20324 durante más de 10 años.

  Junta de hermeticidad del bloque de material silicona.

  b) Reflector

  De aluminio 1085ª- s/UNE 38118.

  Material de aluminio de 1 mm de espesor, facetado nunca liso para aumentar el rendimiento, de calidad 99,8% y aleación L-3081, según UNE 38118, abrillantado y oxidado con un espesor mínimo de 6 micras según UNE 38012 ó UNE-EN ISO 2360, para asegurar la vida y condiciones técnicas del reflector.

  c) Difusor o protector

  De vidrio plano sodo-calcio transparente.

  d) Auxiliares eléctricos

  Placa de auxiliares de Acero laminado pregalvanizado s/UNE 36130.

  e) Tornilleria

  Exterior y cierre: acero inoxidable A2 AISI 304.

  Interior: acero al carbono s/ISO 898.1 clase de resistencia 5.6 (fijación auxiliares sobre placa) y acero inoxidable A2 AISI 304.

  f) Fotometría

  Alcance (longitud): A > 60º

  Dispersión (transversal): D > 45º

  Control (deslumbr): SLI > 3,2

  El rendimiento fotométrico será > 75% con lámpara tubular clara, de Vapor de Sodio Alta Presión ó Halogenuros y > 60% con lámpara de bulbo opal, de forma que permita obtener como mínimo los resultados luminotécnicos proyectados.

JARDINERÍA

2.42. SUELOS

Los suelos destinados a recibir las plantaciones habrán de presentar propiedades normales en relación con el futuro desarrollo de las plantas jóvenes. En consecuencia habrá de tratarse de suelos normales tanto en sus propiedades físicas como químicas, debiendo procederse a las oportunas operaciones correctoras cuando los problemas que puedan originarse sean graves.

En caso de propiedades físicas muy desfavorables, como pedregosidad superior al treinta y cinco por ciento (35%) en volumen, texturas inconvenientes (como arenosas, limosas o arcillosas finas), deberá procederse a un laboreo profundo y a un refino de la superficie, antes de proceder a un recubrimiento con tierra vegetal o tierra vegetal fertilizada que cumpla las especificaciones de este Pliego relativas a "Manto de tierra vegetal fertilizada".

Cuando las propiedades físicas desfavorables afecten al subsuelo, como en los casos de drenaje insuficiente, se deberá tener en cuenta tal hecho cuando se proceda a la preparación del terreno, corrigiendo tales deficiencias.

En el caso de propiedades químicas desfavorables, se procederá a su corrección en el momento de la preparación del terreno para la plantación, llevando tales propiedades hasta los límites compatibles al desarrollo de las plantas jóvenes normales.

En todos los casos habrán de tenerse en cuenta, por un lado, las propiedades del suelo existente antes de la plantación y, por otro, las exigencias específicas de las especies deseables para el fin previsto con la cobertura vegetal que se haya de conseguir.

Complementariamente, se tendrán en cuenta las exigencias en profundidad de suelo por parte de las especies arbóreas de mayor porte.

Salvo especificaciones del proyecto, deberán ser suelos fértiles, como mínimo una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación.

En cualquier caso y como mínimo, la capa de suelo fértil, aunque solo soporte céspedes o vivaces, deberá ser de 25 cm de profundidad.

2.42.1. Enmiendas

Se considera como enmienda orgánica las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados solo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

- *Mantillo*

El mantillo debe proceder del estiércol o de un compost, en grado muy avanzado de descomposición, de forma que la fermentación no produzca temperaturas elevadas. Su color ha de ser oscuro, suelto y pulverulento, untuoso al tacto y con un grado de humedad tal que no produzca apelotonamiento en su distribución.

Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%) y su pH no deberá ser superior a siete (7).

El mantillo que se emplee como cobertura de céspedes deberá estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable. Deberá contener un alto porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso y alcanzar un color negruzco, derivado de tales propiedades. Su relación carbono nitrógeno (C/N) no deberá ser superior a quince (15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria.

- *Arena de río*

Se utilizará para mejorar la textura del suelo y con ello la filtración del agua. Será de río, silícea, con una granulometría de 1 a 2 mm.

- *Control de calidad*

El Director de obra podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

- *Medición y abono*

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por metros cúbicos (m³) realmente extendidos, medidos en acopios o una vez extendidos.

La medición y abono de arena de río se hará por metros cúbicos (m³) realmente extendidos, medidos en acopios o una vez extendidos.

El abono orgánico se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente extendidos y el abono químico y el compuesto por kilogramos (kg).

2.42.2. Aguas de riego

- *Control de calidad*

El riego es una práctica casi indispensable en la mayor parte de los casos.

La calidad del agua de riego ha de ser acorde con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a plantar. En principio pueden aceptarse como apropiadas las aguas destinadas a abastecimiento público y aguas residuales, que reúnan las condiciones adecuadas para las plantaciones.

Cuando no exista información suficiente acerca de la calidad del agua propuesta para su empleo en los riegos, se tomarán las muestras necesarias para su análisis, que se realizará en laboratorios oficiales.

- *Medición y abono*

La medición y abono del agua se realizará por metro cúbico (m³) realmente utilizado.

2.43. ELEMENTOS VEGETALES

2.43.1. Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señalados en la memoria y en los planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen. Debiéndose dar como mínimo: para árboles, el perímetro y la altura; para arbustos, la ramificación y altura y para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta.

La dirección facultativa podrá exigir la presencia de muestras de las especies a utilizar en la plantación antes de llevar la partida a obra, así como certificados del proveedor confirmando las especies y variedades que se presentes.

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

➢ *Dimensiones*

Las dimensiones que figuran en proyecto se entienden:

○ Frondosas

* Altura: La distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.
* Diámetro: Diámetro normal, es decir, a 1,20 m. del cuello de la planta.
* Circunferencia: Perímetro tomado a igual altura.

○ Coníferas

Las medidas de estas plantas siempre vendrán en metros, referidos a la altura de la planta. En algunos casos se dará el perímetro de su tronco.

○ Arbustos

Las medidas de los arbustos se darán siempre en metros, referidos a la altura de la planta, excluyendo la maceta. En algunos casos se dará el número de ramificaciones desde la base.

➢ *Presentación y forma de cultivo*

Las formas de presentación deberán ser las especificadas en el proyecto, pudiendo ser:

– Raíz desnuda (R.D.): sin suelo; habitualmente se presenta en árboles pequeños, algunas veces en medianos. Las especies de hoja caduca no deberán te presentar hojas mientras la presentación se realice a raíz desnuda.

* Poseerán un sistema radical perfectamente desarrollado y bien ramificado, con numerosas raíces secundarias. Tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta.
* No debe presentar raíces excesivamente podadas, ni presentar cortes de poda de más de 3 cm de diámetro.

– Raíces en cepellón (Cep.): envuelto con arpillera u otro tejido; a veces escayolado (Cep. E.) El cepellón puede estar sujetado con una malla de alambre.

* Presentará el cepellón suficientemente consolidado y proporcionado con el tamaño de la planta.
* Habrá transcurrido como mínimo una estación de crecimiento después de la fecha del último repicado.
* Estará atado con rafia o arpillera de material degradable, con cesto o malla no galvanizado o plástico degradable.
* Tendrá el sistema de raíces suficientemente desarrollado.
* No presentará raíces cortadas de más de 3 cm de diámetro.
* No podrá deshacerse en el transporte, ni desmoronarse si se retira el material con el que esté atado.
* No deberá tener grietas en el yeso (si es el caso), y antes de realizar la plantación habrá que golpearlo hasta que se fragmente, para facilitar la absorción de agua.

– Contenedor (C.): se entiende por contenedor o container un recipiente de plástico capaz de albergar el cepellón de ejemplares vegetales de mediano y gran porte. Deberá tener orificios para que el drenaje sea perfecto. El contenedor también podrá ser alveolo forestal (CF), en tal caso el presupuesto se referirá a su tamaño en c.c.

* Tendrá las raíces proporcionadas con el tamaño de la planta.
* Habrá sido cultivada el suficiente tiempo en contenedor para que se desarrollen las nuevas raíces.
* Mantendrá la forma del contenedor al extraerlas.
* Estará en un contenedor suficientemente rígido para mantener la forma del cepellón.
* Tendrá el tallo/s de la planta en el centro del contenedor.
* Se suministrará según la medida de la planta y el tamaño del contenedor.
* No tendrá síntomas de reviramiento radicular, debido a que en contenedor toman enseguida, a no ser que el receptáculo sea grande, un curso helicoidal que a la larga produce problemas de crecimiento y estabilidad.
* No tendrá raíces saliendo por los agujeros de drenaje.
* Habrán sido colocadas en contenedor con el suficiente tiempo para que las nuevas raíces se desarrollen.
* Tendrá poca cantidad de sustrato con relación al tamaño del contenedor.

La medida de los contenedores podrá ser dada en litros o en centímetros referidos al diámetro de la parte superior de la maceta. A continuación se facilita la equivalencia de litros a diámetro de contenedor:

Contenedor (C)	Maceta (M)
Litros	Diámetro

Contenedor (C)	Maceta (M)
Litros	Diámetro
1	12
2	15
3	18
5	20
7	22
9	24
12	26
15	28
18	30
25	33
30	36
45	45
50	50
70	55
85	60
110	65
140	70
230	80
350	90
500	100
700	120
1000	140
1500	155

➢ *Control de calidad*

A la recepción de la planta se comprobará que éstas pertenecen a las especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido.

Los parámetros de calidad que la Dirección Facultativa tendrá en cuenta para valorar si los ejemplares y lotes de planta son aptos serán:

De la parte aérea

- Forma de la copa.
- Posición y número de ramas.
- Color del follaje y del ramaje.
- Rectitud del tronco.
- Relación altura total / diámetro del cuello de la raíz.
- Disminución paulatina del diámetro con la altura.
- Unión entre injerto y portainjertos.
- Presencia y aspecto de la flecha (en árboles flechados).
- Un mínimo de tres ramas principales y bien orientadas (en árboles de copa de cruz)

De la parte subterránea:

- Forma y aspecto del conjunto de raíces.
- Cantidad de raíces
- Dimensión de las raíces.
- Características del suelo o sustrato de cultivo.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

- Sean portadoras de plagas, enfermedades y carencias.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente y presenten falta de follaje en la parte baja de la planta (arbustos, subarbustos y vivaces).
- Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.
- Presenten falta de follaje en la parte baja de la planta, por haber tenido un cultivo sin el suficiente espaciamiento (arbustos).
- Presenten heridas en la corteza.
- Troncos y guías múltiples (codominantes).
- Hojas y yemas secas o falta de ellas.
- Ramas rotas.
- La flecha cortada (en árboles flechados).
- Presenten falta de raíces secundarias o raicillas.
- Exceso de raíces o raíces espiralizadas (plantas en contenedor)
- Raíces estranguladoras.
- En las plantas injertadas, los injertos deben estar satisfactoriamente unidos a los portainjertos. Los injertos de copa deberán dar nacimiento a una corona centrada en el eje del tronco.
- Siendo especies arbóreas de hoja caduca, mantengan las hojas cuando se presenten a raíz desnuda o en cepellón, ya que habrá que esperar a la parada vegetativa.

➢ *Sanidad vegetal*

Las plantas deberán ser sanas, maduras y endurecidas para que no peligre su desarrollo futuro.

Las plantas no pueden mostrar defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar sustancialmente libres, al menos por observación visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstos, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como especies ornamentales.

- *Etiquetado*

Al menos un 10% de cada lote o unidad de cada variedad o especie de planta, cuando salgan de vivero, se suministrarán con una etiqueta duradera, de caracteres bien visibles y claros e indeleble el nombre de la especie y su variedad, en el caso de tenerla, en latín.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado o albarán que garantice estos requisitos:

- Nº de registro y nombre del proveedor.
- Fecha de expedición del documento.

Para cada lote:

- Nombre botánico completo.
- Cantidad.
- Forma de presentación.
- Dimensiones.
- Número de repicados.
- Pasaporte fitosanitario*, en el caso de las especies obligatorias.

En caso de tener que efectuarse alguna modificación por no encontrar la especie o variedad solicitada en el mercado, sólo la Dirección de obra podrá sustituirla o modificarla.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

- *Transporte*

Todas las plantas suministradas deberán encontrarse en perfecto estado sanitario y fisiológico en el momento de la salida del vivero.

El transporte de las plantas se deberá realizar en camiones cerrados, ya sea caja cubierta con lona o caja cerrada, de forma que se evite la incidencia del aire en las plantas que podría provocar perjudiciales deshidrataciones.

En ningún caso podrá excederse la carga máxima del camión y las plantas deberán entrar en toda su dimensión. No se podarán las plantas para que entren en los camiones. En el caso de transporte de grandes ejemplares, si no existiera otra posibilidad que la eliminación de algunas ramas, esta operación será supervisada por la Dirección Facultativa.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo.

La programación del transporte establecerá el número de plantas que diariamente deberán recibirse, de acuerdo con las posibilidades del trabajo de plantación. Cuando el número de plantas recibido fuera superior al que pudiera plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida de la desecación. Para ello se depositarán en zanjas previamente excavadas, cubriéndolas con paja o arena, que se humectarán debidamente a fin de que no haya lugar a la desecación ni de la parte radicular ni de la aérea.

En la preparación de los árboles, deberán atarse las ramas con cintas o telas anchas de forma que éstas queden recogidas lo máximo posible sobre el tronco.

Deberá extremarse el cuidado de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente contra la desecación de la misma. Los espacios comprendidos entre las raíces, bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc., fuertemente atado en arpillera, lona o plástico resistentes. Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados, e incluso podrá exigirse recubrimiento con plástico o lona de las partes aéreas.

En el caso de transporte de plantas jóvenes en macetas, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos, debidamente. A la hora de la carga si las plantas se apilan unas sobre otras, deberá hacerse de tal manera que no resulten dañadas las plantas que queden en la parte inferior. Para ello las plantas más robustas deberán ir colocadas en la parte inferior y las más frágiles en la superior.

El transporte y manejo del césped en tepes se realizará con cuidado de forma que no se produzca una pérdida acusada de la tierra interpuesta en sus raíces. Las dimensiones, bien de los bloques o de las bandas, deberán ser suficientemente regulares como para permitir un posterior acoplamiento sin que queden hendiduras o espacios vacíos que aumenten la desecación en los primeros tiempos de su plantación.

La carga y la descarga se realizarán a mano, sin que pueda acudirse al vuelco para la descarga de los camiones o remolques. La plantación deberá realizarse antes de las veinticuatro horas (24 h.) del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y mesura dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

- *Acopio del material vegetal en la obra*

Si una vez descargadas las plantas en obra no se pudiesen plantar el mismo día, se tomarán las medidas de protección que se indican en los párrafos siguientes:

En primer lugar se habilitará una zona para acopiar el material vegetal en la obra. Esta zona tendrá un suelo con textura arenosa o franco-arenosa. Se protegerá contra la insolación y el frío y se resguardará de vientos fuertes.

Las especies suministradas con la raíz desnuda se colocarán uno a uno en una zanja abierta con esta finalidad. Se cubrirán las raíces con tierra, procurando que éstas queden en contacto. Seguidamente se regarán. En cambio, los árboles y arbustos suministrados con pan de tierra sin protección se situarán en un lugar a la sombra, tocándose ambos panes de tierra y cubriéndolos

con tierra o con un acolchado. Se evitará estropear la estructura del pan de tierra y la corteza. Se regarán procurando mojar el interior del pan de tierra.

Las plantas suministradas con contenedor o con pan de tierra protegido con malla metálica y yeso se mantendrán dentro del recipiente correspondiente a su plantación. Seguidamente será necesario regarlas individualmente.

En invierno, los árboles y arbustos leñosos, se cubrirán con un acolchado. Las plantas sensibles al frío, en cambio, se protegerán colocándolas dentro de un invernadero o en una zona preparada para este fin.

Se evitará la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso y la acumulación de agua.

Durante el tiempo que las plantas estén almacenadas se tendrán cubiertas sus necesidades hídricas y nutricionales. Las plagas y enfermedades se combatirán inmediatamente, tan pronto aparezcan. Las plantas se acopiarán según el tipo, especie y/o variedad y tamaño, haciendo posible un control y una verificación constante de las existencias en el acopio.

Las plantas no estarán así más de tres días en estas condiciones transitorias. Si no fuera así, se retirarán y se recuperarán en una zona más adecuada.

2.43.2. Condiciones particulares

- *Árboles*

Se especificará el perímetro, en centímetros (cm) a un metro y veinte centímetros (1,20m.) del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos (2) cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura comprendida entre la parte superior de la copa o la guía principal y la parte superior del cepellón, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros (20cm.).

Formas y proporciones

Las formas de los árboles especificadas en el proyecto deben corresponder a los siguientes aspectos:

- Árboles ramificados desde la base:

  Deberán estar totalmente vestidos de arriba abajo y deberán tener las ramas laterales bien repartidas regularmente a lo largo del tronco. Los cultivares fastigiados deberán tener un tronco único y recto.

- Árboles estándares o de copa:

  Deberán tener la copa a partir de una cruz a una altura de 1,80-2m., presentando una estructura de ramaje dentro de la copa típica de la especie o variedad. La copa deberá estar bien formada y tener un volumen proporcionado respecto al perímetro del tronco.

- Con guía central:

  Deberán tener una sola guía dominante intacta y sus ramas deberán ocupar como mínimo dos terceras partes (2/3) de la altura total de la copa.

- Árbol de múltiples troncos:

  Deberán estar ramificados desde la base, manteniendo una estructura equilibrada, con un mínimo de 3 o más troncos.

Los árboles de hoja persistente pueden ser suministrados con cepellón o en contenedor, capaces de mantener un buen desarrollo de las raíces nuevas dentro del cepellón, nunca a raíz desnuda.

El arbolado tendrá siempre una buena estructura no admitiéndose nunca planta desmochada o terciada. No deberá existir codominancia en las ramas que forman la estructura de la copa que haga peligrar la estructura del árbol o comprometa la seguridad del público.

Los grandes ejemplares no deben presentar corteza incluida en sus ramas, hecho que podría desencadenar en fisuras, lo que ocasionaría graves lesiones al árbol y peligrosidad a los viandantes.

Los troncos no deberán presentar rebrotes ni en la base ni en la parte del tronco anterior a la cruz de la copa.

Los árboles de hoja caduca pueden ser comercializados con raíz desnuda, con cepellón o en contenedor. Los que lo hagan a raíz desnuda o en cepellón no deberán presentar hojas en el momento de la plantación.

Las dimensiones de la parte subterránea serán:

- Árboles de hoja caduca
  - A raíz desnuda:
    - Diámetro de la raíz (cm) = perímetro del tronco x 3
  - En cepellón:
    - Diámetro del cepellón (cm) = perímetro del tronco x 3
    - Profundidad (cm) = diámetro del cepellón x 0,7
- Árboles de hoja perenme:
  - En cepellón:
    - Diámetro del cepellón (cm) = perímetro x 2
    - Profundidad del cepellón (cm) = diámetro total del cepellón x 1,2

➢ *Control fitosanitario*

A continuación se especifican las especies que necesitan pasaporte fitosanitario obligatoriamente.

- Frondosas
  - *Castanea*
  - *Crataegus*
  - *Cydonia*
  - *Malus*
  - *Mespilus*
  - *Platanus*
  - *Populus*
  - *Prunus*
  - *Pyrus*
  - *Quercus*
  - *Sorbus (excepto S. intermedia)*
  - *Citrus*
  - *Ficus* (si proceden de Holanda)
- Coníferas
  - *Abies*
  - *Pseudotsuga*
  - *Larix*
  - *Picea*
  - *Pinus*
  - Coníferas (+ de 3m de altura*)*

Arbustos

En lo que respecta a las dimensiones, se especificará la altura máxima desde el cuello de la raíz, en centímetros (cm) con una oscilación de diez centímetros (10cm).

○ Forma y proporciones

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengan suficientemente protegidos con embalaje.
- Estar vestidos de ramas y hojas desde la base. Las ramificaciones deberán nacer en el tercio inferior de la planta, estar distribuidas y tener una longitud y formas proporcionales con el resto de la planta.
- Para los arbustos de formación de setos, deberán ser del mismo color y tonalidad, y de la misma altura.
- Su plantación se realizará a tresbolillo, siempre que no sea en formación de seto.

○ Control fitosanitario

A continuación se especifican las especies que necesitan pasaporte fitosanitario obligatoriamente.

- *Chaenomeles*
- *Cotoneaster*
- *Euphorbia pulcherrima*
- *Poncirus*
- *Pyracantha*
- *Rosa*
- *Rubus*
- *Solanacea*
- *Stranvaesia*

Subarbustos, tapizantes, herbáceas anuales y perennes.

○ Formas y proporciones

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

* Que vengan suficientemente protegidos con embalaje.
* Ramificados desde la base.
* Estar libres de plantas extrañas a la especie de la que se trate.
* Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
* Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad.
* Que estén ramificadas desde la base.
* Que no estén envejecidas.
* Su plantación se realizará siempre a tresbolillo.
* Estar vestidos de hojas desde la base.

○ Control fitosanitario

A continuación se especifican las especies que necesitan pasaporte fitosanitario obligatoriamente.

* *Argyanthemum*
* *Begonia*
* *Dianthus*
* *Gypsophila*
* *Lupinus*
* *Pelargonium*
* *Tanacetum*
* *Verbena*

Trepadoras

○ Formas y proporciones

Las plantas trepadoras se medirán según la altura total, desde el nivel del suelo hasta el extremo.

Presentarán un número mínimo de 2 o 3 tallos o ramificaciones.

Las trepadoras estarán entutoradas, teniendo éstos como mínimo la misma medida que la altura de la planta.

Estar vestidos de ramas y hojas desde la base. Las ramificaciones deberán nacer en el tercio inferior de la planta, estar distribuidas y tener una longitud y formas proporcionales con el resto de la planta.

○ Control fitosanitario

A continuación se especifican las especies que necesitan pasaporte fitosanitario obligatoriamente.

* *Vitis*

Céspedes

Se entiende por siembra la operación de distribución uniforme sobre el terreno de las semillas de las especies vegetales que se procura implantar, precedida y seguida de otras operaciones, necesarias o convenientes a tal fin.

○ Materiales

a) Semillas

Se define como semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse, dando lugar a una planta de similares características que aquélla que la originó.

La provisión de las semillas habrá de hacerse mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo deberá mostrar que se hallan exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies distintas a la determinada. En general, habrán de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas".

Cuando exista duda razonable acerca de tales propiedades, o bien se desee comprobar su poder germinativo, habrá de acudirse a los organismos oficiales competentes.

La Dirección podrá ordenar la realización de los correspondientes ensayos para cada partida de semillas de distintas procedencia.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza de la semilla (Pp) será, al menos, del noventa por ciento (90%) de su peso.

El poder germinativo (Pg) habrá de ser tal que el valor real de las semillas sea el indicado en el apartado anterior. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pr = Pg \cdot Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micrológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Deberá ser suministrada en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla. Deberá leerse de forma clara:

* Composición en porcentaje de especies y variedades.
* Número de lote.

- Fecha de precintado.
- Número del productor.
- La toma de muestras se realizará con una sonda tipo Nobbe.

Si La Dirección lo considerase conveniente, podrá pedir un informe acerca de la posibilidad de desarrollo de agentes patógenos capaces de actuar desfavorablemente sobre los primeros estados de desarrollo de las plantas jóvenes.

La densidad de siembra, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2), podrá determinarse mediante la fórmula siguiente:

$$P = \frac{n}{N \cdot Pg \cdot K}$$

Donde:

P = Peso, en kg. por m^2 a emplear.

n = Número de plantas a obtener por m^2.

N = Número medio de semillas existentes en un kilogramo (característica específica).

g = Grado de pureza, en tanto por uno.

K = Coeficiente de eficiencia o de viabilidad.

El coeficiente de eficiencia o de viabilidad depende del carácter específico de la semilla, de las características ecológicas de la zona y de las condiciones previsibles en que va a tener lugar la germinación y el desarrollo inicial de la planta. Puede variar entre K = 1, condición extrema favorable, y K = 0,2, en situaciones inconvenientes de siembra por anomalías meteorológicas.

Ante la previsión de situaciones temporales que puedan hacer a K menor que 0,5 La Dirección podrá proponer el aplazamiento de la operación de siembra.

b) Materiales de cobertura

Materiales de cobertura es el conjunto de materiales destinados a cubrir semilla y suelo, una vez depositada ésta o bien a ser mezclados con la semilla para una mejor distribución.

En los materiales de cobertura cabe distinguir los de carácter orgánico, como el mantillo, el estiércol, la paja de cereales triturada, la turba, la viruta de madera, etc, y los de carácter no orgánico, como la arena de río, los asfaltos, látex, alginatos, acetatos de polivinilo y el butadieno-estireno, todos ellos empleados como emulsiones.

El mantillo que se emplee como cobertura deberá estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable. Deberá contener un alto porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso, y alcanzar un color negruzco, derivado de tales propiedades. Su relación carbono-nitrógeno (C/N) no deberá ser superior a quince (15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria.

El estiércol habrá de ser bien evolucionado, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución. Si no se procediera a una fertilización complementaria, habrá de conocerse el contenido de elementos fertilizantes a fin de valorar su efecto sobre el desarrollo de las plantas jóvenes.

Los materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o la paja, o exclusivamente a servir de cobertura, como la viruta de madera, los restos de descortezado, etc., deberán cumplir los requisitos de tamaño suficientemente fino para lograr una distribución uniforme frente al golpeteo de las gotas de lluvia, del riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente pudieran originarse en los taludes de cierta pendiente.

RIEGO

2.44. TUBERÍA INTEGRAL CON GOTEROS AUTOCOMPENSANTES

El concepto básico del sistema de riego por goteo incluye como factor elemental la tubería integral con goteros autocompensantes unidos a la pared interna por termosoldadura.

Las principales características y ventajas de la tubería con goteros son la uniformidad de caudal, la durabilidad del material y la resistencia a las obstrucciones.

La capacidad de regulación automática de la tubería confiere al sistema una diversidad de prestaciones difícilmente igualable. El emisor incorpora una membrana que actúa como reguladora de caudal, siendo el caudal de cada emisor el mismo con independencia de la presión de la tubería, esta característica es la que da el carácter de autocompensante.

Una característica diferencial de este sistema es la doble seguridad frente a obturaciones que representan en primer lugar, la posición de la toma de agua dentro de la tubería y en segundo lugar, el filtro de control situado a la entrada de cada gotero que debe ser atravesado por el flujo antes de llegar al interior del mismo.

En el emisor el flujo de agua discurre por un laberinto exclusivo que controla el caudal y provoca una turbulencia, la cual impide que se depositen partículas en el emisor. Además, el carácter autocompensante hace que cualquier partícula que llegue al laberinto cree un aumento de presión diferencial y sea expulsada al exterior.

El diseño hidráulico con la tubería es simple por ser autocompensante. Se ha de prever una presión inicial suficiente para que en la zona más desfavorable hidráulicamente (mayor distancia, o más alta topográficamente) se disponga de una presión mínima de 8 m.c.a.. El sistema permite cubrir largas distancias de tubería manteniendo el mismo caudal en todos los emisores.

La tubería es de polietileno de alta calidad, el diámetro exterior es de 17 mm. y el espesor de la misma de 1,2 mm., recomendándose como presiones de trabajo hasta 40 m.c.a. El rango de presiones recomendado para el emisor es de 8 a 40 m.c.a.

La tubería puede ser enterrada mediante maquinaria, facilitando su instalación. Puede también ser instalada sin goteros para superar zonas que no interesa humedecer.

➢ *Gotero autocompensante*

Tiene el mismo principio de funcionamiento que el emisor de la tubería. Dispone también de un laberinto y una membrana que le dan las características de emisor autocompensante de máxima fiabilidad y duración en todas las condiciones.

Su función en el sistema es la de cubrir zonas especiales en las que se requiere un espaciamiento entre emisores menor de lo habitual. Es muy adecuado para hacer derivaciones a fin de regar maceteros o zonas específicas.

La forma usual de montaje es insertarlo en la tubería. El gotero ofrece cuatro caudales diferentes: 2, 4, 8 y 24 litros/hora.

➢ *Accesorios*

La tubería dispone de una amplia gama de conectores, empalmes y accesorios que garantizan la perfecta unión entre las tubería.

○ Relación de accesorios

- Manguito unión.
- Codo 90º.
- Te unión.
- Cruz unión.
- Juego conexión inicial.
- Anillo tapón.
- Tapón adaptable a gotero.
- Tubo PVC flexible □ 5 x 3 mm.
- Adaptador a tubo □ 5 x 3 mm.
- Insertador conector 5 mm.
- Conector en T 5 mm.
- Lanza fijación tubo PVC.
- Estabilizador tubo PVC flexible □ 5 x 3 mm.
- Lanza de sujeción (estabilizadora).

➢ *Unidad de riego o sector: parcela cuyo riego se realiza en una única fase.*

El carácter autocompensante de los emisores simplifica los cálculos hidráulicos de las tuberías de alimentación en el sector. La necesidad principal es que el margen de presiones de trabajo dentro del sector esté entre 8 y 40 m.c.a.

Cada unidad de riego o sector dispondrá de una válvula purgadora de aire (ventosa) a continuación de la válvula de la parcela, y en el caso de tratarse de una topografía accidentada, se instalará otra en la zona más alta del sector.

➢ *Centro de control*

Es donde se engloban todos los elementos comunes a la instalación de un sistema de riego soterrado. El sistema de riego por goteo requiere una filtración que será de un grado correspondiente a 1/10 del paso del emisor que es de 1,2 mm., por tanto el elemento filtrante retendrá partículas de 0,12 mm.

Para aprovechar las posibilidades del sistema propuesto en cuanto al suministro de fertilizantes y productos fitosanitarios, el centro de control incorporará la instalación de un sistema de dosificación e inyección. Dicho sistema puede ser móvil o fijo.

Otro elemento que cabe prever es la instalación de un controlador automático de riego. De esta forma se asegura un riego preciso y adecuado.

2.45. TUBERÍAS DE POLIETILENO

➢ *Definición*

Se definen como tuberías de polietileno, aquellas que se obtienen por polimerización del gas etileno, a través de distintos procesos que dan lugar a distintos tipos de polietileno. Cuando la reacción se lleva a cabo a altas presiones, se obtienen cadenas moleculares muy ramificadas, por “empaquetamiento” de las mismas, y por tanto, con baja densidad. Si la reacción se lleva a cabo a presiones relativamente bajas, y con adición de catalizadores especiales, se obtienen cadenas muy poco ramificadas, más “empaquetadas”, y por tanto, con mayor densidad.

➢ *Composición y características*

A continuación se describen las características más sobresalientes de las tuberías de polietileno.

a) Peso molecular, que en definitiva es una medida del tamaño y propiedades mecánicas del producto, de tal manera que, en general, puede afirmarse que a mayor peso molecular mayores son las resistencias mecánicas.

Dada la complejidad y laboriosidad de las mediciones directas del peso molecular se recurre a medir, por su mayor sencillez, el índice de fluidez, es decir los gramos de polietileno fundido que en 10 minutos atraviesan por una boquilla de dimensiones normalizadas, a una temperatura y con un peso también normalizado.

El índice de fluidez es inversamente proporcional al peso molecular por lo que, sin entrar en detalles de distribución de pesos moleculares, puede afirmarse que a índices de fluidez menores, corresponden mayores pesos moleculares y por tanto mayores son las resistencias mecánicas.

b) Densidad /Rigidez / Dureza

Con los distintos tipos de polietileno disponemos de una gama de densidades amplia que abarca desde 0,910 hasta 0,960 gr/cm^3

La dureza o resistencia al rayado y/o penetración es directamente proporcional a la densidad. Es decir, a mayores densidades corresponden mayores durezas.

Lo mismo sucede con la rigidez, a mayores densidades corresponden polietilenos más rígidos, es decir menos flexibles.

c) Resistencia química

Por ser una poliolefina, y por tanto presentar una polaridad muy baja, el polietileno presenta una resistencia a los agentes químicos que puede calificarse de excelente. Resiste a la mayoría de los disolventes convencionales, así como a los ácidos y a los alcalis.

Existen tablas de resistencia del polietileno a los distintos agentes químicos editadas por la mayoría de fabricantes, que recomendamos consultar en cada caso concreto.

d) Resistencia al impacto a bajas temperaturas

Una de las características que hacen ventajoso el polietileno frente a otros materiales habituales en la fabricación de tuberías es su elevada resistencia al impacto, incluso a temperaturas muy bajas.

La temperatura de transición vítrea (inmovilización prácticamente total de las moléculas), se sitúa para el polietileno alrededor de -120º C, lo que conlleva una elevadísima resistencia al impacto a temperaturas muy por debajo de cero.

Esta característica es de gran importancia e interés para las tuberías que deben estar expuestas o instaladas a la intemperie, en condiciones climáticas muy desfavorables.

2.46. ELECTROVÁLVULAS

➢ *Serie Pes-B*

La Válvula estará fabricada en Nylon y reforzada con fibra de vidrio garantizando una presión de trabajo de 14 bares. Están equipadas con un regulador de presión ajustable entre 1 y 6,9 bares.

Dispondrá de apertura manual.

El ensamblaje del solenoide y el núcleo de una sola pieza tendrá un filtro de acero inoxidable que se limpia con un raspador que se activa mediante el desplazamiento del diafragma en cada maniobra de apertura y cierre.

Se podrá controlar el caudal de paso e incorporará un regulador de presión ajustable entre 1 y 7 bares.

➢ *Características del solenoide*

24 V - 50 Hz

2.47. ASPERSOR SERIE 5000 PLUS CON TOBERAS MPR

➢ *Características*

– Tecnología Stream Control ™ (SCT)con posibilidad de detener el riego de un único aspersor:
  * Dispositivo de cierre de lcaudal (válvula cónica ™), integrado en el paso del agua del aspersor y que asegura máxima eficacia del chorro
  * Curva de transición del canal de paso al diámetro interior de la tobera que reduce la pérdida de presión y asegura un rendimiento superior de la tobera
  * Entrada lisa del canal de caudal del aspersor que aumenta las capacidades máximas de caudales
  * Tapa estándar de goma verde
  * Árbol de toberas con toberas de ángulo bajo y toberas de ángulo estándar Rain Curtain
  * Tapa del cuerpo del aspersor resistente para mayor durabilidad en aplicaciones residenciales o comerciales
– Función Debris Sentry ™, integrada en la torreta del aspersor que protege las piezas internas de la suciedad
  * Muelle resistente que garantiza la retracción del aspersor
– Ajuste del sector de riego desde la parte superior del aspersor
  * Mecanismo de turbina lubricado con agua, para un funcionamiento duradero y fiable. Sectores de riego entre 40º y 360º con retorno. Aspersor de círculo completo y riego sectorial en una sola unidad. (También existe un modelo de círculo completo sin retorno)
  * Tornillo de ajuste del chorro, que permite reducir el alcance en un 25% sin necesidad de cambiar de tobera
  * Altura de emergencia de 10, 15 y 30 cm. (desde el centro de la tobera hasta la parte superior de la tapa de la carcasa)
  * Junta limpiadora multifuncional, activada por presión, que protege los elementos internos de la suciedad, asegurando la correcta emergencia y cierre
  * Canal del caudal reforzado para mayor resistencia lateral de la carga

➢ *Aplicaciones*

Las toberas de caudal proporcional a la superficie a regar (MPR) para el aspersor 5000 Plus, simplifican tanto el diseño como la instalación de un sistema de riego con aspersores, debido a que aplican realmente un caudal proporcional a la superficie a regar entre alcances de 7,6 hasta 10,7 m.

➢ *Características*

– Tres clases de toberas con alcances de 7, 6, 9, 1 y 10,7 m.
– Cada clase contiene cuatro tipos de toberas que cubren sectores de Cuarto de Círculo (90º), Tercio de Círculo (120º), Medio Círculo (180º) y Círculo Completo (360º) para cada uno de los alcances indicados
– No es necesario utilizar discos de arco
– Rápida identificación del alcance debido a la codificación por colores
– Rápida identificación del sector por letras: «Q» (Cuatro), «T» (Tercio), «H» (Medio) y «F» (Completo).
– Caudal proporcional a la superficie a regar dentro y entre selecciones de toberas para una distribución del agua mejor y mayor flexibilidad en el diseño

- La Tecnología de Uniformidad Rain Curtain ™ proporciona:
  - Gotas de agua de mayor tamaño para mejorar el rendimiento
  - Riego eficaz en las zona cercanas al aspersor
  - Distribución uniforme del agua a lo largo de todo el alcance
- Pluviometría de 15,2 mm/h que reduce la escorrentía y erosión

2.48. DIFUSORES EMERGENTES SERIE 1800-SAM-PRS CON TOBERAS RN

Son difusores emergentes a los que se les puede aplicar toberas de círculo completo o sectoriales.

Dispondrán de sistema anti-drenaje que mantiene una presión 2,4 m. de columna de agua.

El cuerpo del difusor, el elemento emergente y la tobera y el filtro deberán estar construidos de plástico extra y resistente a la radiación UVA y dotado de un muelle de acero inoxidable muy potente y de fácil orientación a la superficie de riego. Deberán disponer de una junta limpiadora de estanqueidad.

El difusor está dotado de toberas que ajustan el caudal a la superficie regada.

El difusor deberá tener un tapón preinstalado que evite la colmatación por suciedad durante la instalación de la tobera. El tapón será de polipropileno y de un color naranja brillante.

Todos los difusores de emergencia 1800 proyectados de gran altura incluirán una válvula de control de sistema anti-drenaje y un sistema de regulación de presión.

La válvula de regulación de presión evitará que se sobrepasen los 30 PSI para de esta forma evitar una nebulización excesiva.

2.48.1. Toberas Serie 12 VAN

➢ *Toberas giratorias series RN1318 y RN1725*

- Características:
  - Pluviometría baja (15,2 mm/h) que reduce la escorrentía y la erosión.
  - Los múltiples chorros distribuyen de manera uniforme el agua a través de todo el alcance.
  - El caudal proporcional a la superficie a regar en alcances y sectores simplifican el proceso de diseño
  - La pluviometría de 15,2 mm/h se ajusta a la pluviometría de las toberas de Rain Bird 5000 Plus MPR, por lo que permite instalar estas toberas giratorias junto con las toberas de los aspersores 5000 Plus MPR en la misma zona.
  - Con aproximadamente un 60 % menos de caudal que las toberas convencionales de difusor y un límite de alcance de 4 a 7,6 m, las toberas giratorias solucionan los errores producidos por un marco de riego alargado, baja presión o un sistema hidráulico defectuoso
  - Mantienen el alcance constante trabajando a presiones desde 1,4 a 3,8, bares sin pulverización ni nebulización en condiciones de altas presiones
  - Tornillo de reducción del alcance de acero inoxidable que permite reducir el alcance hasta 4 m en el RN1318 y hasta 5,2m en el RN17-25 para ajustarlo en instalaciones que necesiten distintos alcances.

2.49. PROGRAMADOR DIALOG+

➢ *Aplicaciones*

Estos programadores electrónicos están destinados al riego automático de parques, espacios verdes y campos de deportes. La modulación le permite ir ampliando el número de estaciones desde 8 a 48

➢ *Características*

- Programador electrónico
- Pantalla de cristal líquido con símbolos gráficos de función
- Arranque manual de una estación o de un ciclo
- Visualización de símbolos de alarma
- Control del aporte de agua «Water Budget» de 0 hasta 200 % (en pasos del 10 %)
- Función de almacenamiento de un arranque en caso de solape
- Función Marcha / parada
- Retraso entre estaciones programables entre 0 y 99 segundos por programa Borne específico para sonda
- Disyuntor de diagnosis automático
- Circuito de salvaguardia del programa con cargador incorporado para batería recargable Ni-Cad de 9 V
- Programa de emergencia que arranca 8 horas después de volver la corriente, 10 minutos por estación todos los días.
- Transformador interno
- Montaje mural exterior
- Control remoto por PC instalando un modem, el programador puede ser conectado a una línea telefónica para control remoto a través de un PC
- Terminal especial para caudalimetros

➢ *Especificaciones*

- Tiempos de programación: desde 1 minuto hasta 12 horas, en pasos de 1 minuto
- Posibilidad de 8 arranques por día y por programa
- Número de programas: 3
- Programación:
- Semanal: 7 días con riego en cualquier día
- Ciclo de 1-6 días con riego en un día (por programa)

- Días pares del mes
- Días impares del mes

➢ *Especificaciones eléctricas*

- Alimentación primaria: 230 V / 50 hz.
- Alimentación secundaria: 26,5 V 50hz.
- Potencia: 55 VA
- Posibilidad de alimentar 3 solenoides de una válvula Rain Bird (24 VAC) por estación, más una válvula maestra (o un relé de arranque de bomba)

➢ *Dimensiones*

- Anchura: 24,1 cm
- Altura: 26 cm
- Profundidad: 11 cm

2.49.1. Programador TBOS

➢ *Sistema de programación*

El sistema TBOS™ comprende 3 líneas que se diferencian según la vía de transmisión de la programación

➢ *Transmisión por Infrarrojos+*

La combinación consola de programación más caja de conexión trabaja como un programador convencional. La consola de programación TBOS™ se programa igual que cualquier programador.

La caja de conexión ejecuta el programa activando el solenoide de impulsos TBOS™ colocado en cada electroválvula.

➢ *Transmisión por infrarrojos y vía radio*

El concepto es el mismo que en la línea convencional TBOS™. La única diferencia es que la transmisión de la programación se puede realizar por infrarrojos y además vía radio.

Colocando un módulo de radio en las cajas de conexión TBOS™ previamente instaladas, se puede llevar a cabo la transmisión vía radio con la consola de programación TBOS™ Radio+.

La versión radio se ha desarrollado como un sistema antivandálico para prevenir daños debidos a la manipulación de cajas de conexión o electroválvulas. Es posible la transmisión y seguimiento de los programas de riego sin tener que abrir la arqueta.

➢ *Transmisión vía Radio y sistema centralizado de programación*

Este software está diseñado para automatizar y centralizar la información relativa al riego de emplazamientos sin corriente eléctrica. La línea TBOS™ Manager II es la herramienta más reciente de Rain Bird para aplicaciones municipales. El sistema TBOS Manager II tiene una nueva función de gestion de caudal que corta el riego automáticamente si se detectan fugas.

La línea TBOS™ Manager II se compone de los siguientes elementos: software, que debe instalarse en un PC que funcione bajo el entorno Windows 95, 98 o NT y un dispositivo radiotransmisor conectado a uno de los puertos serie del PC, cuya misión consiste en transmitir los programas del PC a una consola de programación portátil TBOS™ Manager II.

La transmisión de la programación a cada caja de conexión equipada con módulo de radio se realiza a través de la consola de programación TBOS™ Manager II. El sistema también funciona con módulos VRM-1+.

2.49.2. Consola de programación TBOS™

➢ *Especificaciones*

- Permiten programar todos los modelos de cajas de conexión TBOS™
- Programación por menú
- 3 programas independientes A, B, y C
- 8 arranques por día y por programa
- Tiempo de riego desde 1 minuto hasta 12 horas en pasos de 1 minuto
- Duración del ciclo: 7 días
- Programa secuencial o independiente para las estaciones de una misma caja
- Lectura y modificación de los programas de una caja
- La consola TBOS™ puede programar un número ilimitado de cajas de conexión de la gama TBOS™
- Mensaje en pantalla de alarma si las pilas de la caja de conexión TBOS™ deben ser reemplazadas
- Arranque manual de una estación o de un ciclo con temporarización de 10 segundos Función Marcha/Parada
- Temperatura de funcionamiento: desde 0 hasta 55° C
- Las funciones manuales tienen preferencia sobre todas las demás funciones

➢ *Características*

- Gran pantalla de cristal líquido con símbolos gráficos de función
- Teclado de 7 teclas protegido contra las salpicaduras de agua
- Visera de protección
- Confirmación sonora de las teclas
- Visera anti-reflejos
- Transmisión de la programación a las cajas de conexión TBOS™ por infrarrojos
- Parada automática de la pantalla después de un minuto de no utilizarse
- Funcionamiento con una sola pila alcalina de calidad de 9 V tipo 6AM6 (normas internacionales) ó 6LR61 (normas europeas)

2.49.3. Caja de conexion TBOS™

- *Especificaciones*
  - Programación sólo con la consola TBOS™
  - Triple programa A, B y C
  - Funcionamiento secuencial de lasestaciones en un programa
  - Con un cable de 0,75 mm², la distanciamáxima entre las cajas de conexión TBOS™ y un solenoide TBOS™, es de 10 metros.
- *Aplicaciones*
  - La caja de conexión TBOS™ asociada al solenoide de impulsos TBOS™, está particularmente diseñada para la automatización de lugares desprovistos de corriente eléctrica. Es perfecta para distintas aplicaciones: rotondas, jardines aislados, medianas, carreteras y autopistas, micro-aspersión, invernaderos, válvulas maestras, etc.
- *Características*
  - Permiten el cierre y la apertura de las válvulas equipadas con solenoides de impulsos TBOS™.
  - Funcionamiento con una sola pila alcalina de 9 V tipo 6AM6 (normas internacionales) ó 6LR61 (normas europeas).
  - Carcasa de plástico muy resistente y completamente hermética y sumergible Alojamiento para la pila hermético e independiente
  - Conector infrarrojo externo encapsulado en resina
  - 2 orificios de fijación
  - Sistema de salvaguardia del programa durante 5 minutos cuando se cambia la pila
  - El interruptor de ON/OFF del dispositivo de corte de riego TBOS™ enterrado se puede montar en la Caja de conexión

3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.1. REPLANTEO, AMOJONAMIENTO Y CARTELES

- *Replanteo*

Todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido la correspondiente aprobación del replanteo de la Dirección.

La aprobación por parte de la Dirección de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego. Los perjuicios que ocasionaren los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare la Dirección.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal citados tendrán la cualificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases del replanteo y el grado de tolerancias geométricas fijado en el presente Pliego, de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que la Dirección requiera, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Dirección y para las comprobaciones de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares para la ejecución de los pilares de triangulación, hitos, señales y demás puntos topográficos a materializar en el terreno.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito a la Dirección y ésta dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

La Dirección Facultativa facilitará los puntos de partida en que habrá de basarse el Contratista para realizar el replanteo de las obras.

- *Amojonamiento*

El Contratista está obligado a realizar el amojonamiento del límite del Polígono. Deberá colocar un mojón del tipo oficial representado en los planos, cada uno de los vértices de la poligonal que forma el límite. Cuando los dos mojones que representan una alineación recta no sean visibles fácilmente entre sí, se intercalarán otros intermedios hasta que se cumpla dicha condición.

- *Carteles*

El Contratista ejecutará a su costa, la totalidad de la señalización que considere necesaria, tanto la Dirección de la obra como él mismo, para mantener en perfecto estado de seguridad la totalidad de la zona afectada por las obras.

3.2. MAQUINARIA

El Contratista someterá a la Dirección Facultativa relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por la Dirección Facultativa, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

La Dirección Facultativa podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento del plan de construcción.

3.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar la obra y sus alrededores de escombros y materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio de la Dirección de las obras.

3.4. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que los adjudicatarios contraen, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los ensayos para el control de los materiales o de las unidades de obra, no indicados explícitamente en este Pliego de Prescripciones, serán fijados en su tipo y número por la Dirección de las obras.

3.5. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que los adjudicatarios contraen, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los ensayos para el control de los materiales o de las unidades de obra, no indicados explícitamente en este Pliego de Prescripciones, serán fijados en su tipo y número por la Dirección de las obras.

3.6. RELLENOS LOCALIZADOS

- *Definición*

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedente de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes

- *Materiales*

Los materiales a emplear en relleno de zanja serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de préstamos.

En los rellenos de las zanjas se utilizarán suelos adecuados o seleccionados de acuerdo con lo establecido en el PG3 (Orden Circular 326/00) del Ministerio de Fomento.

- *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Pliego y las indicaciones de la Dirección Facultativa.

- *Ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área, donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. El espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos expresamente autorizados por la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en sus superficies serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación igual o mayor que la de las zonas contiguas al relleno.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, tal y como se definen en el Proyecto.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

- *Limitaciones de la ejecución*

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

- *Medición y abono*

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos m^3) medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra del Presupuesto.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado.

3.7. EXCAVACIÓN EN ZANJA

- *Descripción*

Las excavaciones a que se refiere este apartado son las correspondientes a la ejecución de arquetas, cámaras y zanjas para conductos.

- *Ejecución*

El Contratista no empezará el trabajo hasta que la Dirección de las obras haya aprobado la ubicación de los distintos elementos a instalar.

– Arquetas

Si la cimentación ha de estar en un nuevo terraplén, éste se construirá en un nivel de 30 cm. como mínimo por encima de la solera antes de preparar dicha cimentación. La excavación para la cimentación se hará al nivel designado. La cimentación estará nivelada y se compactará por todas partes.

El relleno no deberá hacerse mientras no hayan transcurrido como mínimo, tres días después de terminado el hormigonado o fábrica de ladrillo. El relleno se compactará al 95% densidad obtenida en el laboratorio según ensayo RLT 108/58 y en ningún caso, esta compactación será inferior a la del terraplén donde se excave.

– Conductos

El Contratista deberá excavar la zanja hasta llegar al nivel indicado en los planos y a la anchura indicada en ellos.

De los productos de excavación en zanja, el Contratista separará cuidadosamente los procedentes de conglomerado para su posterior utilización en rellenos o terraplenes.

3.8. EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO

- *Definición*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósitos o lugar de empleo.

- *Ejecución*

Generalidades

El contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

El Contratista realizará la excavación en zanja utilizando los métodos y los equipos de maquinaria adecuados para ejecutar las obras, en los plazos señalados en el Programa de Trabajos aprobado, y con la calidad exigida en este pliego. Antes de iniciar las excavaciones el Contratista estará obligado a someter a la aprobación del Director el programa de excavación, los métodos que va a seguir y los equipos de maquinaria a emplear.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación.

Excavación del fondo de la zanja

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la zanja no deberá permanecer abierta a su rasante final más de ocho (8) días sin que sea colocada y cubierta la tubería o conducción a instalar en ella.

El Director podrá autorizar la excavación de la zanja en terreno meteorizable o erosionable, hasta alcanzar un nivel equivalente a treinta centímetros (0,30 m) por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar en una segunda fase el resto de la zanja, hasta la rasante definitiva del fondo, dentro del plazo indicado en el párrafo anterior.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas y hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería o conducción; en los casos de huecos de profundidad mayor que el espesor de esta cama o apoyo, el tipo y calidad del relleno serán los que indique el Director, en base a que no se produzcan asientos perjudiciales para la tubería o conducción.

Evacuación de las aguas y agotamientos

El Contratista tomará las precauciones precisas para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas.

El Contratista realizará los trabajos de agotamiento y evacuación de las aguas que irrumpan en la zanja, cualquiera que sea su origen.

El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación del hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior el encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Empleo de los productos de excavación. Caballeros

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la zanja se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta del ancho necesario para evitar su caída, con un mínimo de sesenta centímetros (0,60 m), y dejando libres los caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

Pasos sobre la zanja. Instalaciones existentes

El Contratista estará obligado a realizar las obras manteniendo en perfecto funcionamiento los servicios e instalaciones existentes, tanto en superficie como en el subsuelo, debiendo cerciorarse previamente de su situación y condiciones de funcionamiento. Deberá cumplir cuantas prescripciones dicten las autoridades de las que dependen dichos servicios o instalaciones.

El Contratista deberá mantener el servicio de caminos y demás vías de comunicación de uso público en la forma que establezcan los planos u ordene el Director. Para ello construirá los desvíos de vías de comunicación y los pasos sobre la zanja que sean necesarios, en las debidas condiciones de características geométricas y cargas de tráfico similares a las existentes. Así mismo, el Contratista deberá mantener los accesos de carácter público o privado a las fincas e instalaciones, para lo cual llevará a efecto las medidas y obras auxiliares que sean precisas de conformidad con el Director.

Medidas de protección y de seguridad

El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o del ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad del Director; éste, por su parte, podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considerase necesario.

Cuando se trate de excavaciones con explosivos se tendrá especial cuidado en el cumplimiento de lo establecido en materia de seguridad. En zonas pobladas se anunciarán las voladoras con suficiente antelación y se tomarán las medidas precisas, no solamente para impedir daños, sino también para evitar sobresaltos al vecindario y transeúntes.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de la Seguridad y Salud en el trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director.

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado.

Los resultados deberán ajustarse al pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Control geométrico

Su objeto es comprobar que el fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tienen la forma y dimensiones exigidas en los planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados.

Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas deberán ser refinadas por el Contratista a su costa y de acuerdo con las indicaciones del Director.

- *Medición y abono*

La excavación en zanja y pozo se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.

Si por conveniencia del Contratista, aún con la conformidad del Director, se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa o fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por el Director.

No serán objetos de abono independiente de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera el Director.

El empleo de maquinaria zanjadota, con la autorización de la Dirección, cuyo mecanismo activo dé lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco devengará a favor del Contratista el derecho a percepción alguna por el mayor volumen excavado ni por el siguiente relleno.

3.9. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

- *Definición*

Consiste en la excavación de pozos para el emplazamiento de cimientos y su posterior relleno. Esta unidad se refiere únicamente a las cimentaciones directas, excluyéndose, por tanto, la excavación en cimentaciones especiales (tablestacados, cajones indios, pilotajes, etc.). Tampoco se incluye en esta unidad la Excavación en zanjas y pozos.

- *Operaciones que comprende*

Esta unidad comprende las siguientes operaciones:

- Excavación en cualquier clase de terreno y cualquier profundidad.
- Agotamientos, si fueran precisos.
- Entibaciones, si fueran precisas.
- Nivelación y compactación del fondo.
- Relleno y compactación posterior.
- Transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales sobrantes o rechazados.

- *Ejecución de obras*

Condiciones generales

Antes de comenzar la excavación deberá realizarse el desbroce del terreno y la excavación de la tierra vegetal. El Contratista notificará a la Dirección con suficiente antelación, el comienzo de cualquier excavación, para poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no podrá ser modificado sin permiso de la Dirección de la obra.

Los pozos de cimentación se excavarán con las dimensiones que permitan ejecutar con holgura los cimientos y las operaciones auxiliares necesarias (entibación, agotamientos, etc.) y con los taludes o bermas que se precisen para la estabilidad de las paredes del pozo. Las dimensiones y profundidades fijadas en los Planos para los cimientos, podrán ser modificadas por la Dirección para asegurar una cimentación satisfactoria, sin que ella produzca alteración en el precio unitario de excavación. Las excavaciones en las que se prevean desprendimientos o corrimientos, se ejecutarán por tramos.

Cuando los cimientos hayan de apoyarse en materiales cohesivos, la excavación de los últimos treinta centímetros (0,30 m.) no se efectuará hasta momentos antes de ejecutar los cimientos.

Se aplicarán las medidas necesarias para evitar el acceso del agua superficial a los pozos de excavación, no siendo de abono, en ningún caso, los agotamientos, limpieza y excavación complementaria, debido a las inundaciones que se produzcan.

Agotamiento

Se entiende por agotamiento las instalaciones y trabajos necesarios para mantener la excavación libre de agua. El Contratista dimensionará y elegirá el sistema de agotamientos, que deberá ser aprobado por la Dirección. Los dispositivos de succión se situarán fuera de la

superficie de cimentación y/o de forma que no se produzca socavación ni segregación en el material de la cimentación.

Los trabajos de agotamiento, desagües, ataguías, etc., no son de abono independiente por considerarse incluidos en el precio unitario de excavación con agotamientos. Solamente serán de abono directo cuando exista partida alzada para agotamientos.

Entibaciones

Las excavaciones se entibarán cuando lo prescriban los documentos contractuales o cuando lo ordene la Dirección, así como siempre que el Contratista lo considere conveniente o necesario. Se recomienda entibar las excavaciones de profundidad superior a ciento veinticinco centímetros (1,25 m.) salvo que el suelo sea completamente seguro.

El dimensionamiento de todos los componentes de la entibación se realizará mediante cálculo. La Dirección de obra podrá exigir al Contratista la presentación de los Planos y cálculos de la entibación o, en su caso, los cálculos que justifiquen que la entibación no es necesaria.

El Contratista se hará responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación o de su incorrecto cálculo o ejecución.

La entibación se elevará diez centímetros (0,10) m.) por encima de la línea de terreno o de la franja protectora. Los arriostramientos se distribuirán de forma que el espacio de trabajo se obstruya lo menos posible.

Se evitarán, si se considera necesario, las vibraciones en las zonas adyacentes a la entibación. Para bajar al pozo o subir de él, se emplearán exclusivamente escaleras, prohibiéndose terminantemente utilizar a este fin los arriostramientos.

Los trabajos de entibaciones, apuntalamientos, andamiajes, etc., no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

Taludes y bermas

Cuando no se ejecute entibación, el Contratista fijará los taludes y, en su caso, las bermas, que considere necesarios para la estabilidad del corte. El contratista será responsable de los perjuicios que se deriven de la insuficiencia de los taludes o bermas aplicados. El exceso de excavación que estos taludes y bermas comportan, no son de abono directo, por considerarse incluido en el precio unitario.

Acopios

El material excavado que haya de acopiarse se acopiará de forma que no obstruya desagües de la propia obra o carretera, cauces, etc., no afecte al tráfico general o de obra y no perjudique a elementos de otras obras ejecutadas o en ejecución. Se les dotará de superficies lisas que favorezcan la escorrentía.

Material inadecuado

El contratista deberá ejecutar la excavación del material inadecuado que presente el fondo del pozo y su sustitución por material de mejor calidad, cuando lo ordene la Dirección, con objeto de mejorar las condiciones de la superficie de asiento del cimiento.

Dichas operaciones serán de abono adicional, en las condiciones siguientes: la excavación y transporte a vertedero del material inadecuado, al mismo precio que la excavación en cimientos; el nuevo material, transporte, relleno y compactación, al precio deducido del correspondiente precio del Cuadro n 2, según sea el material elegido.

Nivelación y compactación del fondo

La superficie de asiento del cimiento debe refinarse hasta conseguir una diferencia máxima de cinco centímetros (0,05 m.), en más o en menos, respecto a la cota y pendiente establecida para el cimiento, en los Planos.

Estará limpia de material suelto, bolo, rocas desintegradas, desprendimientos, etc., y deberá compactarse con los medios adecuados y en la media que fije la Dirección. Los trabajos de nivelación y compactación del fondo no son de abono directo, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

Relleno y compactación

Una vez ejecutado el cimiento y dentro de esta unidad de "Excavación en cimientos" y, por lo tanto, sin abono adicional alguno, se procederá al relleno y compactación de los espacios libres entre el cimiento y el terreno, hasta la coronación o nivel del terreno o explanación.

El material de relleno será el propio material de excavación, no obstante, si el material procedente de la propia excavación no reuniera condiciones, la Dirección podrá ordenar que este relleno se efectúe con tierras procedentes de otras excavaciones o de préstamos. En este caso, el material de excavación no utilizado se transportará a vertedero o lugar de empleo, sin que el Contratista tenga derecho a percibir abono adicional alguno por esta operación. Si el nuevo material de relleno proviene de otra excavación de la misma obra contratada, tampoco procede abono adicional.

Si el material de relleno procede de préstamos, se abonará adicionalmente el valor del material y el del transporte, pero no el relativo a las operaciones de relleno y compactación. En este caso, el material y su transporte se abonarán al precio deducido del correspondiente precio del Cuadro nº 2, según sea el material utilizado.

El relleno se efectuará por tongadas de veinte centímetros (0,20 m.), dando al terreno la humedad adecuada y utilizando la maquinaria precisa para conseguir la misma densidad relativa que la exigida en el núcleo del terraplén. Se llevará a igual altura por ambos lados pudiendo incumplir esta condición cuando el cimiento tenga más de catorce días (14 d.) de fraguado.

Transporte del material

El material de excavación sobrante o el rechazado, será transportado a lugar de empleo, acopio o vertedero. Este transporte forma parte de la unidad, por lo que no procede abono adicional ninguno.

3.10. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

- *Definición*

Se define como armadura de acero en hormigón al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón, para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido, en particular los de tracción.

Las barras citadas pueden ser de alguno de los tipos que se indican a continuación:

- Barras de alta adherencia, de acero especial (acero de dureza natural o endurecido por deformación en frío).
- Mallas electrosoldadas de acero especial.

Será de aplicación la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

➢ *Materiales*

Tanto los aceros ordinarios como los aceros especiales, cumplirán las prescripciones fijadas en los correspondientes Artículos del presente pliego.

Las armaduras se colocarán limpias de toda suciedad, pintura, grasa u óxido no adherente.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. No se permitirá la presencia de grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Antes de empezar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas.

➢ *Ejecución de las obras*

Doblado

Deberá cumplir el artículo 66.3 del vigente Código Estructural CE.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con diámetros interiores "d" que cumplan las condiciones siguientes:

- No ser inferiores a los indicados para el ensayo de doblado-desdoblado.
- No ser inferiores a 100 veces el diámetro de la barra.
- No ser inferiores al valor deducido de la siguiente expresión:

$$d = \frac{2 f_{yk}}{3 f_{ck}} x \phi$$

Siendo:

- □ = diámetro nominal de la barra.
- f_{yk}= límite elástico de proyecto del acero.
- f_{ck}= resistencia característica del hormigón, expresada en las mismas unidades que f_{yk}.

En el caso de que el recubrimiento lateral de la barra doblada sea superior a dos veces el diámetro de la barra podrá reducirse la tercera limitación, aplicando un factor igual a 0,6 al valor dado por la fórmula anterior.

Los cercos o estribos podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior al indicado para el ensayo de doblado simple, ni a 3 cm.

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores; pero excepcionalmente puede aceptarse que el diámetro de doblado sea inferior al del ensayo de doblado-desdoblado, en cuyo caso no deberá efectuarse el doblado de la barra a menos de cuatro diámetros contados a partir del nudo más próximo.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Recubrimientos

Deberá cumplir el artículo 66.4 del vigente Código Estructural CE.

Distancias entre barras de armaduras principales

La disposición de armaduras debe ser tal que permita un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

Las prescripciones que siguen son aplicables a las obras ordinarias de hormigón armado ejecutado in situ. Cuando se trate de obras provisionales, o en los casos especiales de ejecución particularmente cuidada (por ejemplo, elementos prefabricados con riguroso control), se podrán disminuir las distancias mínimas que se indican, previa justificación especial.

La distancia horizontal libre entre dos barras aisladas consecutivas, salvo lo indicado en E), será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- dos centímetros;
- el diámetro de la mayor;
- el valor correlativo al que se toma en el vigente Código Estructural CE.

La distancia vertical libre entre dos barras aisladas consecutivas cumplirá las dos primeras condiciones del párrafo anterior.

Como norma general, se podrán colocar en contacto dos o tres barras de la armadura principal, siempre que sean corrugadas. Cuando se trate de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical, y cuyas dimensiones sean tales que no hagan necesario disponer empalmes en las armaduras, podrán colocarse hasta cuatro barras corrugadas en contacto.

En los grupos de barras para determinar las magnitudes de los recubrimientos y las distancias libres a las armaduras vecinas, se considerará como diámetro de cada grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituyan. Estas magnitudes se medirán a partir del contorno real del grupo.

En los grupos, el número de barras y su diámetro serán tales que el diámetro equivalente del grupo, definido en la forma indicada en el párrafo anterior, no será mayor de 50 mm, salvo en piezas comprimidas que se hormigonen en posición vertical en que podrá elevarse a 70 mm la

limitación anterior. En las zonas de solapo el número máximo de barras en contacto en la zona del empalme será de cuatro.

Anclaje de las armaduras

○ Generalidades

Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por gancho, patilla, prolongación recta, o cualquier otro procedimiento (como soldadura sobre otra barra por ejemplo) garantizado por la experiencia y que sea capaz de asegurar la transmisión de esfuerzos al hormigón sin peligro para éste.

Las longitudes de anclaje dependen de la posición que ocupan las barras en la pieza de hormigón. Se distinguen las dos posiciones siguientes:

Posición I, de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45º y 90º o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45º, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado.

Posición II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores. En el caso de que puedan existir efectos dinámicos, las longitudes de anclaje se aumentarán en 10 □.

○ Anclaje de las barras corrugadas

Este apartado se refiere a las barras corrugadas cuyas características de adherencia han sido homologadas y cumplen la condición establecida en del vigente Código Estructural CE.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas se anclarán preferentemente por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla en las barras trabajando a tracción.

La patilla normal para barras corrugadas está formada por un cuarto de circunferencia de radio interior igual a 3,5 □, con una prolongación recta igual a 2 □.

Las longitudes prácticas de anclaje en prolongación recta l_b pueden calcularse para las barras corrugadas con las siguientes fórmulas: Para barras en posición I:

$$I_{bl} = m\,\Phi^2 \geq \frac{f_{yk}}{200}\,\Phi \geq 15\,cm.$$

Para barras en posición II:

$$I_{bll} = 1{,}4\,m\,\Phi^2 \geq \frac{f_{yk}}{140}\,\Phi \geq 15\,cm.$$

siendo:

□ = diámetro de la barra, en centímetros.

m = coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla siguiente en función del tipo de acero.

f_{yk} = límite elástico garantizado del acero en N/mm².

HORMIGÓN (N/mm²)	M	
	B 400 S	B 500 S
25	12	15
30	10	13
35	9	12
40	8	11
45	7	10
0	7	10

La terminación en patilla normalizada de cualquier anclaje de barras corrugadas en tracción permite deducir la longitud de anclaje a

$$I\ neta = l_b\ x\ \beta\ \frac{A_S}{A_{s,real}}$$

Empalme de las armaduras

○ Generalidades

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la Dirección; empalmes que se procurará que queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura. Se admiten también otros tipos de empalme, con tal de que los ensayos con ellos efectuados demuestren que esas uniones poseen permanentemente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las 2 barras empalmadas, y que el deslizamiento relativo de las armaduras empalmadas no rebase 0,1 mm.

Como norma general, los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza, se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, una longitud igual o mayor a l_b.

○ Empalmes por solapo

Este tipo de empalmes se realizará colocando las barras una al lado de la otra, dejando una separación entre ellas de 4 □ como máximo. Para armaduras en tracción esta separación no será menor que lo prescrito en el Artículo 66.4 de la Instrucción.

Para el caso en que el porcentaje de barras solapadas en la misma sección sea menor o igual al 50 por 100 (50%) de las barras existentes en dicha sección, la sección de la armadura transversal será la definida del vigente Código Estructural CE; mientras que en el caso de que el porcentaje sea mayor, la sección de la armadura transversal será los 2/3 de la sección de la barra solapada de mayor diámetro.

Cuando se trate de barras corrugadas, no se dispondrán ni ganchos ni patillas, y la longitud de solapo no será inferior a (□) l_b, siendo l_b la longitud definida anteriormente y (□) un coeficiente función del porcentaje de armaduras solapadas en una sección, respecto a la sección total de acero en esa misma sección.

Para barras de diámetro mayor de 32 mm, sólo se admitirán los empalmes por solapo si se justifica satisfactoriamente, en cada caso, mediante estudios especiales, su correcto comportamiento.

En el caso de barras corrugadas pueden empalmarse todas las de una sección; mientras que si se trata de barras lisas sólo se pueden empalmar el 50 por 100 (50%), si las solicitaciones son estáticas, y el 25 por 100 (25%) si las solicitaciones son dinámicas.

- Empalmes por soldadura

Siempre que la soldadura se realice con arreglo a las normas de buena práctica de esta técnica, y a reserva de que el tipo de acero de las barras utilizadas presente las debidas características de soldabilidad, los empalmes de esta clase podrán realizarse:

- a tope por resistencia eléctrica, según el método que incluye en su ciclo un período de forja;
- a tope al arco eléctrico, achaflanando los extremos de las barras;
- a solapo con cordones longitudinales, si las barras son de diámetro no superior a 25 mm.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en los tramos de fuerte curvatura del trazado de las armaduras. En cambio, se admitirá la presencia, en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte del número total de barras que constituye la armadura en esa sección.

En cualquier otro caso se cumplirá lo prescrito en del vigente Código Estructural CE.

3.11. FÁBRICAS DE LADRILLO

➢ *Definición*

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Las obras de fábrica de ladrillo pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Muros y pilares.
- Tabiquería de ladrillo: tabiques y tabicones.
- Arcos, bóvedas y cúpulas.
- Revestimientos de pozos y galería.
- Otras obras de ladrillo (arquetas, revestimientos, chapados, etc.).

➢ *Materiales*

Ladrillos

Los ladrillos cumplirán las condiciones establecidas en el artículo de “Ladrillos cerámicos de arcilla cocida” del presente Pliego, así como en el Capítulo II de la norma NBE FL-90.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencia.

Mortero

Ver artículo “Mortero de cemento” del presente Pliego.

Las cales, árido fino y agua utilizados en la fabricación de morteros de cal, cumplirán respectivamente las condiciones que se especifican en el artículo “Cal hidráulica”, y los artículos de “Morteros de cemento” y Obras de hormigón en masa o armado” del presente Pliego.

Los diferentes tipos de morteros se ejecutarán de acuerdo con el Capítulo III de la norma NBE FL-90.

➢ *Ejecución de las obras*

Replanteo

Se trazará la planta de las fábricas a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admitidas. Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas, y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas. Para daños largos, se dispondrán miras cada 4 m, siempre que no sean requeridas por quiebros, mochetas o similar.

Humedecimiento de los ladrillos

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, siempre que no sean hidrofugados por inmersión.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Colocación de los bordillos

Las fábricas se ejecutarán según el aparejo previsto en el Proyecto, en su defecto, el que indique el Director.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una torta de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre la torta, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándole el ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

Las hiladas de ladrillos se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos, disponiendo mayor número de miras para garantizar la traza del replanteo.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

Relleno de juntas

El mortero debe llenar las juntas tendel y llagas totalmente.

Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en el Proyecto.

En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones del Proyecto.

Enjarjes

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes o adarajas y salientes o endejas.

Protecciones durante la ejecución

Protección contra la lluvia. Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Protección contra las heladas. Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho horas antes anteriores, y se demolerán las partes dañadas. Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas. Si se prevé que helara durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

Protección contra el calor. En tiempo extremadamente seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero.

Arriostramientos durante la construcción. Durante la construcción de los muros, y mientras estos no hayan sido estabilizados, según sea el caso, mediante la colocación de la viguería, de las cerchas, de la ejecución de los forjados, etc, se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostrarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tablones cuyos extremos estén bien asegurados.

- *Tolerancias*

Las tolerancias geométricas en las fábricas de ladrillo se ajustarán a los valores de la siguiente tabla:

DESVIACIONES ADMISIBLES EN MILÍMETROS PARA FÁBRICA DE LADRILLO

Conceptos	Cimientos	Muros	Pilares
1. COTAS ESPECIFICADAS			
Espesores	0 a +15	-10 a +15	± 10
Alturas parciales	+15	± 15	± 15
Alturas totales	–	± 25	± 25
Distancias parciales entre ejes	± 10	± 10	± 10
Distancia entre ejes extremos	± 20	± 20	± 20
2. DESPLOMES			
En una planta	--	± 10	± 10
En la altura total	± 10	± 30	± 30
3. HORIZONTALIDAD DE HILADAS Por metros de longitud	± 2	± 2	--
4. PLANEIDAD DE PARAMENTOS (Comprobada con regla de 2 m)	--	± 10	± 5
Paramentos para enfoscar	--	± 5	± 5
Paramentos de cara vista			

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

La recepción de los ladrillos se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en al artículo de “Ladrillos cerámicos de arcilla cocida” del presente Pliego.

La ejecución se controlará mediante inspecciones periódicas.

Los materiales o unidades que no se ajusten a lo especificado, deberán ser retirados de obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

3.12. FÁBRICAS DE HORMIGÓN

3.12.1. Lechadas de cemento

➢ *Definición*

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

No se consideran en este Artículo las lechadas para relleno de vainas de hormigón pretensado.

➢ *Materiales*

El cemento y agua empleados cumplirán las prescripciones establecidas para estos materiales de los respectivos Artículos del presente Pliego

➢ *Composición y Características*

La proporción, en peso, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1) según las características de la inyección y la presión de aplicación.

La composición de la lechada será aprobada por la Dirección para cada uso.

La amasadura de la lechada se hará en amasadoras mecánicas. La lechada carecerá de grumos y burbujas de aire, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la amasadora y la inyección.

3.12.2. Morteros de cemento

➢ *Definición*

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección.

➢ *Materiales*

El cemento, los áridos y agua cumplirán las prescripciones fijadas en los correspondientes Artículos del Presente Pliego.

➢ *Tipos y dosificaciones*

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

- MH-250 para fábricas de ladrillo y mamposterías: doscientos cincuenta kilogramos de cemento I/35 ó II-Z/35 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).
- MH-350 para capas de asiento de piezas prefabricadas: trescientos cincuenta kilogramos de cemento I/35 ó II-Z/35 por metro cúbico de mortero (350 kg/m^3).
- MH-450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asientos de adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento I/35 por metro cúbico de mortero (450 kg/m^3).
- MH-600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento I/35 por metro cúbico de mortero (600 kg/m^3).
- MH-700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento I/35 por metro cúbico de mortero (700 kg/m^3).

La Dirección de la Obra podrá modificar la dosificación, en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

➢ *Fabricación del mortero*

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

➢ *Limitación de empleo*

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieren de él en la especie del conglomerante, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien sea mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos conglomerantes, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cemento siderúrgicos sobresulfatados.

En los casos de exposición a los agentes ecológicos especiales la relación agua cemento será la fijada en el cuadro 26.

3.12.3. Hormigones hidráulicos

➢ *Definición*

Se definen como hormigones hidráulicos los materiales formados por mezcla de cemento, agua árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si el tamaño máximo del árido es superior a quince centímetros (0,15 m).

Será de aplicación la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" tanto para los hormigones como para los encofrados y cimbras.

- *Tipificación de los hormigones*

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

donde:

T : Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el pretensado.

R : Resistencia característica especificada, en N/mm².

C : Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el vigente Código Estructural CE.

TM : Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en el vigente Código Estructural CE.

A : Designación del ambiente, de acuerdo con el vigente Código Estructural CE.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

en la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm²

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en el vigente Código Estructural CE.

Salvo indicación expresa, las prescripciones y requisitos de la presente Instrucción están avalados por la experimentación para resistencia de hasta 50 N/mm², por lo que para valores superiores a éste, se deberá realizar la adecuación oportuna.

CUADRO 25

CONSISTENCIA	ASIENTO CONO ABRAMS CM	ENCUBRIMIENTO MESA DE SACUDIDAS (%)	PENETRACIÓN DE APARATO IRIBARREN CM
Seca	0 a 2	0 a 40	0 a 13
Plástica	3 a 5	40 a 70	13 a 18
Blanda	6 a 9	70 a 100	18 a 23
Fluida	10 a 15	100 a 130	23 a 28

CUADRO 26
TABLA HH2- MÁXIMOS VALORES DE LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO, EN PESOCONDICIONES ECOLÓGICAS: CLIMA SUAVE CON ESCASAS HELADAS

EMPLAZAMIENTO	ESPESOR					
	PEQUEÑO		NORMAL		GRANDE	
	Armado	En masa	Armado	En masa	Armado	En masa
Hormigonado bajo el agua	---	0,44	---	0,44	---	---
Hormigonado en seco, pero sometido a la acción de aguas no agresivas	0,49	0,53	---	0,53	---	---
Aguas agresivas *	0,40	0,44	---	0,44	---	---
A la intemperie durante varios años	0,53	---	---	---	---	---
En interiores o enterrado	---	---	---	---	---	---

*Si el conglomerante utilizado es cemento Portland resistente al yeso, podrían aumentarse los límites establecidos en 0,40.

- *Materiales*

Cemento

Salvo que la Dirección de la Obra lo autorice por escrito, solamente podrán utilizarse los siguientes tipos de cemento: I/35, I/45, I/55, II-Z/35, II-Z/45 y II-Z/55.

El cemento cumplirá las prescripciones fijadas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Agua

Cumplirá lo prescrito en el correspondiente Artículo del presente pliego.

Adiciones

Los aireantes plastificantes, acelerantes, colorantes y demás posibles adiciones, cumplirán las Prescripciones fijadas en los correspondientes Artículos del presente Pliego.

Tipos de hormigón

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la tabla 24.

- Estudio de la mezcla

  La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado la correspondiente fórmula de trabajo, la cual será aprobada por la Dirección a la vista de las circunstancias que concurran en la obra. Dicha fórmula señalará exactamente:

  La zona granulométrica en la que varía el árido compuesto, incluido el cemento.

  Las dosificaciones de cemento, árido, agua libre y, eventualmente, adiciones, por metro cúbico (m^3) de hormigón endurecido.

- La consistencia.

  Dicha consistencia se medirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas, aunque a efectos de control se podrán utilizar otros procedimientos de medida. A título orientativo se incluye la tabla 25, que relaciona la consistencia obtenida por distintos métodos.

  La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

  * El tipo, clase o categoría del conglomerante.
  * La naturaleza, procedencia, forma, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
  * La naturaleza o proporción de adiciones.
  * El método de puesta en obra.
  * La dosificación de cemento para los distintos tipos de hormigones habrá de respetar siempre las limitaciones siguientes:
  * La cantidad mínima de cemento por metro cúbico (m^3) de hormigón endurecido será de ciento cincuenta kilogramos (150 kg) en el caso de hormigones en masa, de doscientos kilogramos (200 kg) en el caso de hormigones ligeramente armados y de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) en el caso de hormigones armados.
  * La cantidad máxima de cemento por metro cúbico (m^3) de hormigón endurecido será, en general, de cuatrocientos kilogramos (400 kg). El empleo de mayores proporciones de cemento deberá ser objeto de justificación especial.
  * Salvo justificación especial, cuando el hormigón haya de estar sometido a la intemperie, su dosificación no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m^3) y cuando el hormigón tenga que ponerse en obra bajo el agua, no será inferior a trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m^3).
  * La consistencia de los hormigones frescos será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.
  * No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia tal, que el escurrimiento de sacudidas sea superior al ciento treinta por ciento (130%); este límite se rebajará al setenta por ciento (70%) cuando se utilice como conglomerante cemento Portland I-35. Tampoco se permitirá el empleo de hormigones de consistencia tal, que su escurrimiento en la mesa de sacudidas sea inferior al cuarenta por ciento (40%) cuando se utilice como conglomerante cemento siderúrgico.

Ensayos

- Ensayos previos

  Es recomendable efectuar ensayos previos. Estos ensayos se realizan en laboratorio antes de comenzar las obras. Su objeto es establecer la dosificación que ha de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

  Para llevarlos a cabo basta con fabricar cuatro (4) series de tres (3) probetas por cada dosificación que se desee establecer y operar en laboratorio, de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

  De los resultados así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en laboratorio, fcm, el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

  A título puramente indicativo se incluyen las siguientes fórmulas que relacionan una y otra resistencia: fórmulas que, a falta de otros datos pueden utilizarse en los estudios previos como una primera aproximación.

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALOR APROXIMADO DE LA RESISTENCIA MEDIA NECESARIA EN LABORATORIO
Medias	fcm = 1,50 fck + 20 kg/cm^2
Buenas	fcm = 1,35 fck + 15 Kg/cm^2
Muy Buenas	fcm = 1,20 fck + 10 kg/cm^2

  En los casos en que el Constructor pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones requeridas y, en particular, las resistencias exigidas, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

- Ensayos característicos

  Independientemente de estos ensayos previos realizados en el laboratorio, será preceptivo en todos los casos realizar los llamados ensayos característicos, que se realizan sobre probetas ejecutadas y conservadas en obra, procediendo para ello con arreglo a los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Su objeto es comprobar, antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia características del hormigón de obra no es inferior a la exigida en el Proyecto.

  Para llevarlos a cabo se fabricarán cinco (5) masas de cada uno de los tipos de hormigón que haya de emplearse en la obra, enmoldando un mínimo de seis (6) probetas por masa. Como norma general, este proceso se realizará lo antes posible, en cuanto se disponga en el tajo de los elementos y materiales necesarios, no debiéndose comenzar el hormigonado hasta que se conozcan los resultados de estos ensayos.

  La resistencia característica deducida del conjunto de los treinta (30) resultados correspondientes a cada tipo de hormigón, deberá ser igual o superior a la exigida. Si no es así, pueden presentarse dos casos.

Que, como es norma general, no se haya iniciado aún el proceso de hormigonado. Entonces se introducirán las oportunas correcciones y se retrasará el comienzo de dicho proceso hasta que se compruebe, mediante nuevos ensayos, que la resistencia característica obtenida no es inferior a la exigida.

Que, excepcionalmente, se haya iniciado ya el proceso de hormigonado. Entonces se suspenderá dicho proceso y se ejecutará como en el caso anterior. A la parte de obra ejecutada, que se considerará como elemento en entredicho, se le aplicarán las prescripciones contenidas en la cláusula 44 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales" o, en su defecto, las que estime convenientes la Dirección.

Equipo necesario para la fabricación del hormigón

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes.

La dosificación de los distintos materiales destinados a la fabricación de hormigón se hará siempre por peso, con la única excepción de los áridos en los hormigones H-50, H-125 y H-150, cuya dosificación se podrá hacer por volumen de conjunto. En dichos hormigones, el cemento se podrá dosificar por sacos enteros o medios sacos, si así lo autoriza la Dirección. Si el volumen de hormigón a fabricar fuera inferior a quince metros cúbicos (15 m^3), la Dirección podrá permitir la dosificación por volumen de conjunto, sea cual fuere el tipo de hormigón. Se utilizarán, por los menos, tres (3) tamaños de áridos.

- Hormigoneras

  En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que hagan constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto (r.p.m.), recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse. La hormigonera estará equipada siempre con un dispositivo que permita medir el agua de amasadura con una exactitud superior al uno por ciento (1%).

  Las paletas de la hormigonera deberán estas en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar hueco apreciable. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no sean solidarias con la cuba, será necesario comprobar periódicamente el estados de esas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

- Centrales de Hormigonado

  Los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes materiales deberán ser automáticos, con una exactitud superior al uno por ciento (1%), en más o en menos, para el cemento y al dos por ciento (2%), en más o en menos, para los áridos, y se contrastarán por lo menos, una vez cada quince días (15 d).

- Camiones mezcladores

  Podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio o de tipo abierto, provisto de paletas. Ambos tipos podrán emplearse como mezcladores o agitadores.

  En cualquier caso, serán capaces de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que produzcan segregaciones, y estarán equipados con un cuentarrevoluciones.

- Elementos de transporte

  Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco los amasijos y éstos hayan de ser después transportados hasta la hormigonera, dicho transporte se realiza en vehículos provistos de varios compartimentos independientes: uno (1) por amasijo o dos (2) por amasijo (uno para los áridos y otro para el cemento).

  Para facilitar la limpieza, los recipientes empleados en el transporte del hormigón fresco serán metálicos y de esquinas redondeadas.

Fabricación del hormigón

- Preparación de los áridos

  Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación. Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, incluso por particiones estancas y resistentes, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los diez centímetros (0,10 m) inferiores de los mismos. Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos.

- Mezcla y amasadura

  Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40 º C).

  Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y eventualmente, los demás áridos.

  Salvo indicación en contra de la Dirección, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerido para el amasijo; a continuación se añadirá simultáneamente el árido fino y el cemento; posteriormente, el árido grueso completándose la dosificación de agua en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni superior a la tercera parte (1/3) del período de batido, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos. Cuando se incorpore a la mezcla agua calentada, la cantidad de este líquido primeramente vertido en la cuba de la hormigonera, no excederá de la cuarta parte (1/4) de la dosis total.

  Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura. Cuando la adición contenga cloruro cálcico podrá añadirse en seco, mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento. No obstante, siempre será preferible en forma de disolución.

  Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

  Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 min.), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente la hormigonera antes de comenzar la fabricación de hormigón con nuevo tipo de cemento.

- Mezcla mecánica en central

  La mezcla en central será obligatoria para los hormigones H-250 o superiores, salvo que su volumen total sea inferior a quince metros cúbicos (15 m^3).

  Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

  Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

  El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación. Salvo justificación especial, en hormigoneras de tres cuartos de metro cúbico (0,750 m^3) o capacidad menor, el período de batido a la velocidad de régimen, contado a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad del cemento y de los áridos, no será inferior a un minuto (1 min.) ni superior a tres minutos (3 min.). Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentarán los citados períodos, por cada cuatrocientos litros (0,4 m^3) o fracción de exceso, en quince segundos (15 seg.) para el límite inferior y en cuarenta y cinco segundos (45 seg.) para el superior.

- Mezcla mecánica en camiones

  La velocidad de mezclado de los mezcladores de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.) y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m.).

  La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclador, no será inferior a dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) ni mayor de seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.).

  La capacidad de la mezcladora será fijada por el fabricante del equipo; y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al sesenta por ciento (60%) de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad, si se usa como elemento de transporte con agitación.

  Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión, comenzarán dentro de los treinta minutos (30 min.) que sigan a la incorporación del cemento a los áridos.

  Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión, a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se ha introducido en el mezclador.

  Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

  La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media (1,5 h.) que siga a la carga del mezclador. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. Por el contrario, la Dirección de obra podrá autorizar su ampliación si se emplean productos retardadores de fraguado, en la cuantía que estime conveniente a la vista de los productos empleados. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua y, por lo tanto, los intervalos de entrega de amasijo destinados a obras iniciadas, no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado y en ningún caso excederán de los treinta minutos (30 min.).

- Mezcla en hormigoneras

  La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central, salvo en la dosificación, que podrá no ser automática.

  Cuando el volumen de hormigón a fabricar sea inferior a quince metros cúbicos (15 m^3) o se trate de hormigones inferiores al H-200, se podrá permitir la dosificación de los áridos por su volumen de conjunto.

  En tales casos la Dirección transformará las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas; y comprobará que existen los elementos de dosificación precisos para conseguir una mezcla de la calidad deseada. Los recipientes que se usen para dosificar serán de altura mayor del doble del lado y sus enrases corresponderán exactamente a los pesos de cada tipo de árido que han de verterse en cada amasijo.

- Mezcla a mano

  La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará excepcionalmente en casos de reconocida emergencia, en hormigones de los tipos no superiores a H-150.

  En tales casos la mezcla se realizará sobre un plataforma impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter. Preparado el mortero, se añadirá el árido grueso; revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniforme.

Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas de distintos tipos de cemento.

Al cargar el hormigón en los elementos de transporte no deben formarse montones cónicos de altura tal, que favorezcan la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m) procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir el mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá realizarse empleando camiones provistos de agitadores o camiones sin elementos de agitación.

En el primer caso se utilizarán camiones mezcladores cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) y seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.); su capacidad de transporte no será superior al ochenta por ciento (80%) de la total fijada

por el fabricante del equipo. El período de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra no será superior a una hora y media (1,5 h.) y durante todo el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones que no vayan provistos de agitadores, este período de tiempo deberá reducirse a treinta minutos (30 min.) y deberá comprobarse que no se producen segregaciones inadmisibles.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco los amasijos y éstos hayan de ser después transportados hasta la hormigonera, se pondrá especial cuidado para evitar que durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos en un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte del árido, luego el cemento y finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

Limitaciones de fabricación

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones, o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua.

3.12.4. Hormigones compactados

- *Definición*

Se llaman hormigones compactados, a la mezcla de árido fino, árido grueso, cemento y agua que una vez extendidos, se compacta con rodillo.

- *Áridos*

Cumplirá lo prescrito en los correspondientes artículos del presente pliego con las siguientes limitaciones:

- Tamaño máximo del árido 16 mm.
- Todos los áridos serán de machaqueo, exentos de polvo, suciedad, arcilla o materiales extraños.
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles (Norma NTL-149/63) < 30.
- La curva de granulometría del árido deberá ser aprobada por la Dirección. Una vez aprobada la curva granulométrica se admitirá respecto a ella una variación máxima del 5% en la zona de las proporciones en peso expresadas en tanto por uno del material retenido por cada unos de los tamices UNE (5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,32; 0,16; 0,080).

- *Conglomerantes*

Cementos mixtos tipo V, obtenidos mediante molturación conjunta de clinker Portland y adiciones activas. A las ventajas derivadas de su homogeneidad se unen las de un mayor aprovechamiento de las propiedades puzolánicas de las cenizas volantes, en caso de utilizarse éstas, al liberarse las partículas contenidas dentro de las cenosferas y aumentar ahí la superficie específica del conjunto.

Cementos puzolánicos (Tipo IV) o de horno alto (Tipo III).

Mezcla en fábrica de cemento y cenizas volantes.

Cemento Portland con adiciones tipo II.

Mezclas en planta de cementos tipo I o como máximo tipo II, y cenizas volantes.

En el caso de utilizar cenizas volantes, éstas deberán ser de tipo silicoaluminoso.

El contenido de conglomerantes oscila entre el 10 por 100 y el 14 por 100 en peso del total de materiales secos.

El principio de fragordo, UNE-EN 196-3, no tendrá lugar antes de 2 horas. Si el hormigonado se realiza en tiempo caluroso (> 30ºC) deberán realizarse ensayos según UNE-EN 196-3 a 30± 2ºC para comprobar que el principio de fraguado no tiene lugar antes de 1 hora.

- *Agua*

En el caso de añadir agua, cumplirá con lo prescrito en el correspondiente artículo del presente Pliego.

La humedad estará entre el 4 y 7 %.

- *Adiciones*

Los aireantes, retardantes, colorantes y demás posibles adiciones, cumplirán las prescripciones fijadas en los correspondientes artículos del presente Pliego.

- *Resistencia*

El hormigón de cualquiera de las capas pertenecerá a uno de los tipos que, de acuerdo con las características especificadas a veintiocho (28) días, se establecen en la siguiente tabla, debiendo utilizarse en autopistas y carreteras de tráfico pesado únicamente hormigones de los dos primeros tipos.

Tipos de hormigón para pavimentos	Resistencia características a flexotracción fekf (MPa)
HP-45	4.5
HP-40	4.0
HP-35	3.5

En los ensayos característicos en obra las resistencias medias a flexotracción a los siete (7) días serán iguales o superiores a un ochenta por ciento (80%) de los valores anteriormente indicados.

- *Materiales para juntas*

Materiales de relleno en juntas de dilatación

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas, sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen

inicial al descomprimirse. No absorberá el agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor estará comprendido entre quince (15) y dieciocho (18) milímetros.

Materiales para la formación de juntas en fresco

Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorberán agua, o tiras continuas de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetros (0,35 mm) y un acebo comprendido entre cincuenta (50) y cincuenta y cinco (55) milímetros.

Estos materiales deberán ser aprobados por el Director de las obras.

Materiales para el sellado

El material de sellado para el cierre superior de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanquidad de las juntas, para lo cual deberá despegarse de los bordes de las losas.

El material utilizado será de los siguientes tipos:

- Materiales de tipo elástico, para el vertido en caliente.
- Compuestos bituminosos plásticos de aplicación en frío.
- Perfiles extruidos de policloropreno.

➢ *Dosificación del hormigón*

Para establecer la dosificación del hormigón a emplear, el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga en obra las condiciones que se le exigirá en el presente artículo.

La cantidad total de partículas pasando por el tamiz 0,16 UNE en el hormigón no será mayor de cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³), considerando en dicho cómputo el cemento y las adiciones.

La cantidad de cemento por metro cúbico de hormigón no será inferior a trescientos kilogramos (300 kg/m³). La relación agua/cemento no será superior a cincuenta y cinco centésimas (0,55). El Director especificará el tipo de ensayo a realizar para la determinación de la consistencia del hormigón.

Cuando se haya previsto, o se autorice por el Director, la utilización de un aireante, el contenido de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas de cierta importancia será obligatoria la utilización de un aireante con objeto de proporcionar al hormigón una mayor resistencia a dichas heladas o a los ataques por sales, en cuyo caso dicho contenido no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

➢ *Ensayos previos*

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de hormigón, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada, que se conservarán en las condiciones previstas en la Norma UNE 7240.

De cada serie se ensayarán a flexotracción dos (2) probetas a los siete (7) días y las dos (2) restantes a los veintiocho (28) días, obteniéndose los valores medios de los dos grupos de resultados.

Los dos valores medios así deducidos deberán superar a las resistencias especificadas con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la especificada.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas deberán controlarse la consistencia de hormigón y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

➢ *Ensayos característicos*

Estos ensayos serán preceptivos en todos los casos, y tienen por objeto comprobar que los medios disponibles en obra permiten un hormigón con las características exigidas.

Por cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos en laboratorio, se llevarán a cabo ensayos de resistencia sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) probetas por amasada, de acuerdo con las Normas UNE y conservándolas en las condiciones previstas en las Normas UNE, y se obtendrá el valor medio de los resultados de las roturas.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas deberán controlarse la consistencia del hormigón y, en su caso, el contenido del aire ocluido, con los mismos métodos utilizados en los ensayos previos.

Si el valor medio de la resistencia obtenida a los siete (7) días es igual o superior al ochenta por ciento (80%) de las resistencias especificadas fekf a veintiocho (28) días, y no se ha obtenido en ninguna de las determinaciones del contenido de aire ocluido y de la consistencia resultados fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de ensayo con hormigón de dicha dosificación.

En caso contrario se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación y se repetirá la serie de ensayos característicos hasta conseguir un hormigón que cumpla con las exigencias de este apartado.

➢ *Tramos de ensayo*

Partiendo de las curvas granulométricas de los áridos se propondrá una fórmula teórica, con la que se efectuará un tramo de pruebas.

Sobre dicho tramo, la Dirección mandará ejecutar los ensayos que considere oportunos y como consecuencia de ellos, introducirá las correcciones oportunas en la fórmula, repitiéndose con esta última fórmula, el tramo de pruebas.

En el curso de la prueba la Dirección comprobará que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad superficial establecidas; que el proceso de curado y protección del hormigón fresco es adecuado; y que las juntas se realizan correctamente.

Si los resultados no son satisfactorios, se procederá a la realización de sucesivos tramos de ensayo, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra, hasta obtener un pavimento con las cualidades exigidas. Si mediante los ensayos característicos se ha comprobado la idoneidad de varias dosificaciones podrá sustituirse la utilizada en el primer tramo de ensayo por alguna de las restantes, con la aprobación del Director.

Una vez realizado un tramo de ensayo cumpliendo con las limitaciones prescritas, podrá procederse a la construcción del pavimento.

En dicho tramo de ensayo se extraerán testigos para la determinación de la resistencia del hormigón. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información. El proceso de curado del tramo de ensayo deberá prolongarse durante el periodo prescrito, y entre los veintiocho (28) y los cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos con arreglo a las Normas UNE. Cada uno de dichos testigos distará del más próximo como mínimo siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y estará separado más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde.

Los testigos así obtenidos se ensayarán a tracción indirecta a la edad de cincuenta y seis (56) días, de acuerdo con las Normas UNE después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho (48) horas anteriores al ensayo en las condiciones previstas en las Normas UNE.

Se efectuarán tantos tramos de prueba como la dirección de las obras considere oportunos.

El coste de los tramos de prueba y ensayos pertinentes, se considera repercutido en el coste del hormigón y por tanto no serán de abono.

3.12.5. Obras de hormigón en masa o armado

➢ *Definición*

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 del PG-3.

➢ *Materiales*

- Cemento
  - Ver "Cementos"
- Agua
  - Ver "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Árido fino
  - Ver "Áridos para morteros y hormigones"
- Áridos grueso
  - Ver "Áridos para morteros y hormigones"
- Productos de adición
  - Ver "Aditivos a emplear en hormigones"
- Armaduras
  - Ver "Barras corrugadas para armaduras"
  - Ver "Mallas electrosoldadas"

➢ *Ejecución*

Dosificación del hormigón

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos), el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya así como las especificadas en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

Estudio de la mezcla y obtencion de la formula de trabajo.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

➢ *Fabricación y transporte a obra*

Prescripciones generales

La fabricación de hormigón requiere:

- Almacenamiento de materias primas.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipo de amasado.

Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya para estos casos.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

Las materias primas se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo al procedimiento establecido en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

Hormigón fabricado en central

○ Generalidades

Se entenderá como central de fabricación de hormigón, el conjunto de instalaciones y equipos que, cumpliendo con las especificaciones que se contienen en los apartados siguientes, comprende:

* Almacenamiento de materias primas.
* Instalaciones de dosificación.
* Equipos de amasado.
* Equipos de transporte, en su caso.
* Control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones propias de la obra. Para distinguir ambos casos, en el marco de esta Instrucción se denominará hormigón preparado a aquel que se fabrica en una central que no pertenece a las instalaciones propias de la obra y que está inscrita en el Registro Industrial según el Título 4º de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y el Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, estando dicha inscripción a disposición del peticionario y de las Administraciones competentes.

○ Almacenamiento de materias primas

El cemento, los áridos y, en su caso, las adiciones se almacenarán según lo prescrito en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

Si existen instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten cualquier contaminación.

Los aditivos pulverulentos se almacenarán en las mismas condiciones que los cementos.

Los aditivos líquidos y los pulverulentos diluidos en agua se deben almacenar en depósitos protegidos de la helada y que dispongan de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

- Instalaciones de dosificación

Las instalaciones de dosificación dispondrán de silos con compartimentos adecuados y separados para cada una de las fracciones granulométricas necesarias de árido. Cada compartimento de los silos será diseñado y montado de forma que pueda descargar con eficacia, sin atascos y con una segregación mínima, sobre la tolva de la báscula.

Deberán existir los medios de control necesarios para conseguir que la alimentación de estos materiales a la tolva de la báscula pueda ser cortada con precisión cuando se llega a la cantidad deseada.

Las tolvas de las básculas deberán estar construidas de forma que puedan descargar completamente todo el material que se ha pesado.

Los instrumentos indicadores deberán estar completamente a la vista y lo suficientemente cerca del operador para que pueda leerlos con precisión mientras se está cargando la tolva de la báscula. El operador deberá tener un acceso fácil a todos los instrumentos de control.

Bajo cargas estáticas, las básculas deberán tener una precisión del 0,5 por 100 de la capacidad total de la escala de la báscula. Para comprobarlo deberá disponerse de un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se deberán mantener perfectamente limpios todos los puntos de apoyo, las articulaciones y partes análogas de las básculas.

El medidor de agua deberá tener una precisión tal que no se rebase la tolerancia de dosificación establecida en el apartado de “Dosificación de materias primas.”

Los dosificadores para aditivos estarán diseñados y marcados de tal forma que se pueda medir con claridad la cantidad de aditivo correspondiente a 50 kilogramos de cemento.

- Dosificación de materias primas

a) Cemento

El cemento se dosificará en peso, utilizando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de cemento será del ±3 por 100.

b) Áridos

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuenta las correcciones por humedad. Para la medición de la humedad superficial, la central dispondrá de elementos que aporten este dato de forma automática.

El árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas, para tamaños máximos iguales o inferiores a 20 mm, y de tres fracciones granulométricas para tamaños máximos mayores.

Si se utiliza un árido total suministrado, el fabricante del mismo deberá proporcionar la granulometría y tolerancias de fabricación del mismo, a fin de poder definir un huso granulométrico probable que asegure el control de los áridos de la fórmula de trabajo.

La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del ±3%.

c) Agua

El agua de amasado está constituida, fundamentalmente, por la directamente añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen, con una tolerancia del ±1%.

En el caso de amasadoras móviles (camiones hormigonera) se medirá con exactitud cualquier cantidad de agua de lavado retenida en la cuba para su empleo en la siguiente amasada. Si esto es prácticamente imposible, el agua de lavado deberá ser eliminada antes de cargar la siguiente amasada del hormigón.

El agua total se determinará con una tolerancia del ±3% de la cantidad total prefijada.

d) Aditivos

Los aditivos pulverulentos deberán ser medidos en peso, y los aditivos en pasta o líquidos, en peso o en volumen.

En ambos casos, la tolerancia será el ±5% del peso o volumen requeridos.

e) Adiciones

Cuando se utilicen, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ±3 por 100.

- Equipos de amasado

Los equipos pueden estar constituidos por amasadoras fijas o móviles capaces de mezclar los componentes del hormigón de modo que se obtenga una mezcla homogénea y completamente amasada, capaz de satisfacer los dos requisitos del Grupo A y al menos dos de los del Grupo B, de la Tabla de “Comprobación de la homogeneidad del hormigón”.

Estos equipos se examinarán con la frecuencia necesaria para detectar la presencia de residuos de hormigón o mortero endurecido, así como desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior, procediéndose, en caso necesario, a comprobar el cumplimiento de los requisitos anteriores.

Las amasadoras, tanto fijas como móviles, deberán ostentar, en un lugar destacado, una placa metálica en la que se especifique:

* para las fijas, la velocidad de amasado y la capacidad máxima del tambor, en términos de volumen de hormigón amasado;

- para las móviles, el volumen total del tambor, su capacidad máxima en términos de volumen de hormigón amasado, y las velocidades máxima y mínima de rotación.

COMPROBACIÓN DE LA HOMOGENEIDAD DEL HORMIGÓN.
Deberán obtenerse resultados satisfactorios en los dos ensayos del grupo A y en al menos dos de los cuatro del grupo B

ENSAYOS			Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)
Grupo A	1	Consistencia (UNE 83313:90) Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm Si el asiento es superior a 9 cm	. 3 cm 4 cm
	2	Resistencia (*) En porcentajes respecto a la media	. 7,5%
Grupo B	3	Densidad del hormigón (UNE 83317:91) En kg/m^3	. 16 kg/m^3
	4	Contenido de aire (UNE 83315:96) En porcentaje respecto al volumen del hormigón	. 1%
	5	Contenido de árido grueso (UNE 7295:76) En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada	. 6%
	6	Módulo granulométrico del árido (UNE 7295:76)	0,5

(*) Por cada muestra se romperán a compresión, a 7 días y según el método de ensayo UNE 83304:84, dos probetas cilíndricas de 15cm de diámetro y 30cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas y conservadas según el método de ensayo UNE 83301:91. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la media total.

- Amasado

El amasado del hormigón se realizará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- totalmente en amasadora fija;
- iniciado en amasadora fija y terminado en amasadora móvil, antes de su transporte;
- en amasadora móvil, antes de su transporte.

- Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

- Designación y características

El hormigón fabricado en central podrá designarse por propiedades o por dosificación. En ambos casos deberá especificarse, como mínimo:

- La consistencia.
  - El tamaño máximo del árido.
  - El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
  - La resistencia característica a compresión (ver en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya), para hormigones designados por propiedades.
  - El contenido de cemento, expresado en kilos por metro cúbico (kg/m3), para hormigones designados por dosificación.
  - La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa, armado o pretensado.

Cuando la designación del hormigón fuese por propiedades, el suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

La designación por propiedades se realizará según lo indicado en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

Cuando la designación del hormigón fuese por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, mientras que el suministrador deberá garantizarlas, al igual que deberá indicar la relación agua/cemento que ha empleado.

Cuando el peticionario solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá pedir al suministrador una demostración satisfactoria de que los materiales componentes que van a emplearse cumplen los requisitos indicados en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

- Entrega y recepción

a) Documentación

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
5. Especificación del hormigón.
   - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
     - Designación de acuerdo con el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
     - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
     - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
   - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
     - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
     - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
     - El tipo de ambiente de acuerdo con la siguiente tabla “Clases generales de exposición relativas a la corrosión de armaduras” que se adjunta a continuación.
   - Tipo, clase y marca del cemento.
   - Consistencia.
   - Tamaño máximo del árido.
   - Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
   - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) (vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

Clases generales de exposición relativas a la corrosión de armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICION				DESCRIPCION	EJEMPLOS
CLASE	SUBCLASE	DESIGNACION	TIPO DE PROCESO		
no agresiva		I	ninguno	– interiores de edificios, no sometidos a condensaciones – elementos de hormigón en masa	– interiores de edificios, protegidos de la intemperie
Normal	humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	– interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones – exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm – elementos enterrados o sumergidos.	– sótanos no ventilados – cimentaciones – tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm elementos de hormigón en cubiertas de edificios
	humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	– exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	– construcciones exteriores protegidas de la lluvia – tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual interior a 600 mm
Marina	aérea	IIIa	corrosión por cloruros	– elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar – elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)	– edificaciones en las proximidades de la costa – puentes en las proximidades de la costa – zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral – instalaciones portuarias
	sumergida	IIIb	corrosión por cloruros	– elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	– zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral – cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de mareas	IIIc	corrosión por cloruros	– elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas	– zonas situadas en el recorrido de marea de diques pantalanes y otras obras de defensa litoral – zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	– instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino – superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas	– piscinas – pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve – estaciones de tratamiento de agua

b) Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Capítulo XV.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, según 30.6, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado. Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m3, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

Hormigón no fabricado en central

Los medios para la fabricación del hormigón comprenden:

- Almacenamiento de materias primas.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipo de amasado.

Las dispersiones en la calidad del hormigón a que habitualmente conduce este sistema de fabricación no hace aconsejable su empleo como norma general. En caso de utilizarse, convendrá extremar las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

Para el almacenamiento de materias primas, se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos del vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

La dosificación de cemento se realizará en peso, pudiendo dosificarse los áridos por peso o volumen. No es recomendable este segundo procedimiento por las fuertes dispersiones a que suele dar lugar.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante de este tipo de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por la Dirección de Obra. Asimismo, será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

En la obra existirá, a disposición de la Dirección de Obra, un libro custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación, o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. En este libro figurará la relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón, la descripción de los equipos empleados, y la referencia al documento de calibrado de la balanza para la dosificación del cemento. Asimismo, figurará el registro del número de amasadas empleadas en cada lote y las fechas de hormigonado, con los resultados de los ensayos realizados, en su caso.

➢ *Hormigonado en condiciones especiales*

Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información (véase el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otros casos, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección.

Cambio del tipo de cemento

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación escrita de la Dirección de las obras, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

- *Juntas de hormigonado*

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

- *Curado del hormigón*

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

- *Descimbrado, desencofrado y desmoldeo*

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado.

Para facilitar el desencofrado y, en particular, cuando se empleen moldes, se recomienda pintarlos con barnices antiadherentes que cumplan las condiciones prescritas en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

➢ *Tolerancias*

Las tolerancias se refieren a las estructuras antes de retirar los apeos; no se tienen en cuenta las flechas ni las contraflechas de cálculo y, en general, las tolerancias no se refieren a las variaciones debidas al transcurso del tiempo y a la temperatura.

Las tolerancias establecidas seguidamente son aplicables a todas las obras de hormigón de carácter general.

Cimentaciones

- Posición en planta: ± 2 por 100 del ancho en este sentido, pero no superior a ± 50 mm.
- Dimensiones en el plano:± 30 mm.
- Variación de nivel de la cara superior: ± 20 mm.
- Variación de nivel de la cara inferior: ± 30 mm.
- Variación del canto: ± 0,50 h > ± 50 mm.

Superestructura

- Posición en el plano (distancia a la línea de referencia más próxima): ± 10 mm.
- Verticalidad (siendo h la altura básica):

h □ 0,50 m. ± 5 mm.
0,50 m. < h □ 1,50 m. ± 10 mm.
1,50 m. < h □ 3,00 m. ± 15 mm.
3,00 m. < h □ 10,00 m. ± 20 mm.
h > 10,00 m. ± 0,002 h.

- Dimensiones transversales y lineales:

L □ 0,25 m. ± 5 mm.
0,25 m. < L □ 0,50 m. ± 10 mm.
0,50 m. < L □ 1,50 m. ± 12 mm.
1,50 m. < L □ 3,00 m. ± 15 mm.
3,00 m. < L □ 10,00 m. ± 20 mm.
L > 10,00 m. ± 0,002 L

- Dimensiones totales de la estructura:

L □ 15,00 m. ± 15 mm.
15,00 m. < L □ 30,00 m. ± 30 mm.
L > 30,00 m. ± 0,001 L

- Rectitud:

L □ 3,00 m. ± 10 mm.
3,00 m. < L □ 6,00 m. ± 15 mm.
6,00 m. < L □ 10,00 m. ± 20 mm.
10,00 m. < L □ 20,00 m. ± 30 mm.
L > 20,00 m. ± 0,0015 L

- Alabeo (siendo L la diagonal del rectángulo):

L □ 3,00 m. ± 10 mm.
3,00 m. < L □ 6,00 m. ± 15 mm.
6,00 m. < L □ 12,00 m. ± 20 mm.
L > 12,00 m. ± 0,002 L

- Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próximas:

h □ 3,00 m. 10 mm.
3,00 m. < h □ 6,00 m. 12 mm.
6,00 m. < h □ 12,00 m. 15 mm.
12,00 m. < h □ 20,00 m. 20 mm.
h > 20,00 m. 0,001 L

- Paramentos:
  - Superficies vistas: 6 mm.
  - Superficies ocultas: 25 mm.

  Medida respecto de una regla de dos metros (2 m.) de longitud, aplicada en cualquier dirección; en los paramentos curvos se medirán con un escantillón de 2 cm., cuya curvatura sea la teórica.

➢ *Reparación de defectos*

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de la zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control de los componentes del hormigón

- Cemento
  - Especificaciones
    - Las de este Pliego.
  - Toma de muestras
    - Se realizará según lo indicado en este Pliego.
  - Ensayos
    - Los señalados en el artículo ya citado.
  - Criterios de aceptación o rechazo
    - El no cumplimiento de algunas de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.
- Agua de amasado
  - Especificaciones
    - Las de este Pliego.
  - Ensayos
    - Los indicados en el artículo citado.
  - Criterios de aceptación o rechazo
    - El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón.
- Áridos
  - Especificaciones
    - Las de este Pliego.
  - Ensayos
    - Los indicados en el artículo citado.
  - Criterios de aceptación o de rechazo
    - El no cumplimiento de las especificaciones es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón.
    - El no cumplimiento de la limitación de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las providencias que considere oportuno la Dirección de las obras, a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.
- Aditivos
  - Especificaciones
    - Las de este pliego
  - Ensayos
    - Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón; tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el artículo 86.

      Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

      Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos admisibles en la obra, la constancia de cuyas características de composición y calidad garantizará el fabricante correspondiente.
    - Durante la ejecución de la obra se vigilará que el tipo y marca del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.
    - Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los apartados de “Aditivos” y “Cementos”. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.
    - Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.
  - Criterios de aceptación o rechazo

    El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto para agregar a hormigones.

    Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización hasta que la realización, con el nuevo tipo, de los ensayos previstos en a) autorice su aceptación y empleo en la obra.

➢ *Control de la calidad del hormigón*

El control de la calidad del hormigón amasado se extenderá normalmente a su consistencia, a su resistencia y durabilidad con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

Este control de la calidad del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados siguientes de este artículo.

➢ *Control de la consistencia del hormigón*

Especificaciones

La consistencia será la especificada en su momento, por la Dirección, con las tolerancias que a continuación se indican:

TIPO DE CONSISTENCIA	TOLERANCIA EN CM.
Seca	0
Plástica	± 1
Blanda	± 1
Fluida	± 2

Ensayos

Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia; se determinará el valor de consistencia, mediante el cono de Abrams, de acuerdo con la Norma UNE 83.313/90

Criterios de aceptación o rechazo

El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente a la corrección de la dosificación.

➢ *Control de la resistencia del hormigón*

Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón, a que se refieren los apartados anteriores, los ensayos para el control de la resistencia del hormigón con carácter preceptivo, son los indicados en el apartado Ensayos de control del Hormigón de este artículo.

Otros tipos de ensayos son los llamados "información", que se efectuarán cuando lo requiera la Dirección de las obras.

Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos y/o ensayos característicos, los cuales se describen en los apartados correspondientes.

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm., fabricadas, curadas y ensayadas a veintiocho días de edad, según UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

➢ *Control de la durabilidad del hormigón*

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón contempladas en la tabla “Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento”, se llevarán a cabo los siguientes controles:

– Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.

– Control de la profundidad de penetración de agua.

Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de elemento	RECUBRIMIENTO MINIMO (mm) SEGUN LA CLASE DE EXPOSICION (**)												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
máxima relación a/c	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
mínimo contenido de cemento (kg/m^3)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Control y ensayos

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos, según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador de hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente la documentación que se indica en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el Suministrador.

Criterios de valoración

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua se ordenarán con el siguiente criterio:

– Las profundidades máximas de penetración

$$Z_1 \square Z_2 \square Z_3$$

– Las profundidades medias de penetración:

$$T_1 \square T_2 \square T_3$$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultaneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50mm \qquad Z_3 \leq 65mm$$

$$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30mm \qquad T_3 \leq 40mm$$

- *Ensayos previos del hormigón*

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar las obras, de acuerdo con lo prescrito en este Pliego. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear, y las condiciones de ejecución previstas.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series, de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio, fcm, el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

- *Ensayos característicos del hormigón*

Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, por cada tipo que haya que emplearse, enmoldando tres probetas por masa; las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayos UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84 a los 28 días de edad.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:

$$X_1 \square X_2 \square \ldots \square X_6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X_1 + X_2 - X_3 \square fck$$

En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.

En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se lleguen a dosificaciones y procesos aceptables.

- *Ensayos de control del hormigón*

Generalidades

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

El control podrá realizarse en las modalidades:

Modalidad 1: Control a nivel reducido.

Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Control a nivel reducido

En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Con la frecuencia que se indique en el presente Pliego o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83.313/90.

De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.

Control al 100 por 100

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según el vigente Código Estructural CE.

Para que el conjunto de amasadas sometidas a control sea aceptable, es preciso que

$$f_{c,\,real} = f_{est}$$

Control estadístico del hormigón

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en lotes, inferiores al menor de los límites de la tabla que se adjunta. No se mezclarán en un mismo bote elementos de tipología estructural distinta. Todas las unidades de producto de un mismo lote procederán del

mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central, de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el vigente Código Estructural CE se podrán aumentar los límites de la tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

LÍMITES MÁXIMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS LOTES DE CONTROL

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros, portantes, pilote, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos / zapatas, estribos de puesite, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1000 m²	--
Número de plantas	2	2	--

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote siendo:

Si f_{ck} □ 25 N/mm² N □ 2

25 N/mm² < 2 f_{ck} □ 35 N/mm² N □ 4

f_{ck} > 35 N/mm² N □ 6

La toma de muestras se realizará al azar entre las amasadas de la obra sometidas a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de la N amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \le X_2 \le ..... \le X_m \le ..... \le X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$SI\ N < 6;\quad f_{est} = K_N \,.\, X_1$$

$$\text{SI N} \ge 6;\ f_{est} = 2\,\frac{X_1 + X_2 .... + X_{m-1}}{m-1} - X_m \propto K_n \,.X_1$$

Siendo:

K_N = Coeficiente dado en el cuadro en función de N y del tipo de instalación en que se fabrique el hormigón.

X_1 = Resistencia de la amasada de menor resistencia.

m = N/2 si N es par.

m = (N-1)/2 si N es impar.

VALORES DE KN

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máx, r	KN		Recorrido relativo máx, r	K_N	Recorrido relativo máx, r	K_N	
		Con sello Calidad	Sin sello calidad					
2	0.29	0.93	0.90	0.40	0.85	0.50	0.81	0.75
3	0.31	0.95	0.92	0.46	0.88	0.57	0.85	0.80
4	0.34	0.97	0.94	0.49	0.90	0.61	0.88	0.84
5	0.36	0.98	0.95	0.53	0.92	0.66	0.90	0.87
6	0.38	0.99	0.96	0.55	0.94	0.68	0.92	0.89
7	0.39	1.00	0.97	0.57	0.95	0.71	0.93	0.91
8	0.40	1.00	0.97	0.59	0.96	0.73	0.95	0.93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación □ comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación □ comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación □ comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye los hormigones con un valor del coeficiente de variación □ comprendido entre 0,20 y 0,25.

Decisiones derivadas del control de resistencia

Cuando en una parte de obra sometida a control se resistencia, sea $f_{est} \geq f_{ck}$, tal parte de obra se aceptará. Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas, se procederá como sigue:

- Si $f_{est} \geq 0,9\ f_{ck}$, la obra se aceptará.
- Si $f_{est} < 0,9\ f_{ck}$, se podrá proceder a realizar, a costa del constructor, los ensayos de información o las pruebas de carga previstas en este Pliego, y a juicio de la Dirección de las obras, y según decisión de éste, a aceptarla, a demolerla o a reforzarla.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, podrá la Dirección de las obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir si se acepta, refuerza o demuele.

Ensayos de información del hormigón

Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya. Su objeto es conocer la resistencia real del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad y/o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.

Los ensayos de información pueden consistir en:

- La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control, pero conservando las probetas, no en agua, sino en unas condiciones que sean lo más parecidas posibles a aquellas en las que se encuentre el hormigón cuya resistencia se busca.
- La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo UNE 83.302/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84). Esta forma de ensayo sólo podrá realizarse cuando dicha extracción sea posible sin afectar de un modo sensible a la capacidad de resistencia de la obra.
- Como complemento de los anteriores, el empleo de métodos no destructivos confiables, debidamente correlacionados con aquéllos, que merezcan la aprobación del Ingeniero Director.

Para la valoración de la resistencia de los ensayos a), b) y c), debe tenerse en cuenta que en soportes o elementos análogos, hormigonados verticalmente, la resistencia puede estar reducida en un 10 por 100 (10%), como se considera en el cálculo.

➢ *Control de la calidad del acero*

Se efectuará de acuerdo con lo previsto en los artículos de este Pliego.

Control de la ejecución

El control de la ejecución tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las prescripciones generales de este Pliego.

Corresponde a la Dirección de la Obra la responsabilidad de la realización del control de la ejecución, el cual se adecuará, necesariamente, al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para γ_f en el proyecto, y de los años previsibles en caso de accidentes según el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.

Se consideran los siguientes tres niveles para la realización del control de la ejecución.

- Control de ejecución a nivel reducido.
- Control de ejecución a nivel normal.
- Control de ejecución a nivel reducido

Este nivel que control, que solo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos, el acero a utilizar estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

$$0,75\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

- Que la sección equivalente cumple lo especificado en este Pliego, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.
- Que no se tomen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

OPERACIONES OBJETO DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN
(En las operaciones que proceda se efectuará el control dimensional)

Fase de control	*Operaciones que se controlan*
PREVIO AL HORMIGONADO	Revisión de los planos de proyecto y de obra. Comprobación, en su caso, de hormigoneras, vibradores, maquinaria de transporte, máquinas de hormigonado continuo, aparatos de medida, moldes para las probetas, equipos de laboratorio, dispositivos de seguridad, medidas de seguridad, etc. Replanteo. Andamiajes y cimbras. Encofrados y moldes. Doblado de armaduras. Empalmes de armaduras. Colocación de armaduras. Previsión de juntas. Previsión del hormigonado en tiempo frío. Previsión del hormigonado en tiempo caluroso. Previsión del hormigonado bajo lluvia.
DURANTE EL HORMIGONADO	Fabricación, transporte y colocación del hormigón. Juntas. Hormigonado en tiempo frío. Hormigonado en tiempo caluroso. Hormigonado bajo lluvia.
POSTERIOR AL HORMIGONADO	Curado Descimbramiento, desencofrado y desmoldeo. Tolerancias en dimensiones, flechas y contraflechas, combas laterales, acabado de superficies, etc. Transporte y colocación de elementos prefabricados. Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución. Reparación de defectos superficiales.

Control a nivel normal

Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas.

En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm) y serie gruesa (igual o superior a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

- Productos certificados

  Para aquellos aceros que estén certificados (ver l vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

  A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

  Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:

  * Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
    - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
    - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya
    - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
  * Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
  * En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará la soldabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado “Comprobación de la soldabilidad”.

- Productos no certificados

  A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o tracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente forma:

* Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:
  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
  - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya
  - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el vigente Código Estructural CE o normativa que la sustituya.
* Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
* En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado “Comprobación de la soldabilidad”.

  En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

Comprobación de la soldabilidad

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.

○ Soldadura a tope

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar.

De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:

* Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada.

  De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior.

  La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.
* Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en el vigente Código Estructural CE.

○ Soldadura por solapo

Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso.

Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

○ Soldadura en cruz

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.

○ Otro tipo de soldaduras

En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.

○ Control a nivel reducido

Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.

- Control a nivel normal

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado especifico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el limite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Pruebas de carga

Se estará a lo dispuesto en el vigente Código Estructural CE.

- *Penalizaciones*

Se establecen las siguientes penalizaciones, para la parte de obra de hormigón que sea aceptada y que presente defectos de resistencia o de espesor.

Estas penalizaciones se aplicarán en forma de deducción afectando al volumen de obra defectuoso.

- Por defecto de resistencia
  - Para 0,9 fck □ fest < fck

$$P_1 = \left(1{,}05 - \frac{f_{est}}{f_{fck}}\right) . P$$

  - Para 0,7 fck □ fest < 0,9 fck

$$P_1 = \left(1{,}95 - 2\,\frac{f_{est}}{f_{fck}}\right) . P$$

  - Por defecto de espesor

$$P_2 = \left(2{,}05 - 2\,\frac{E_m}{E_p}\right) . P$$

Siendo:

P1 y P2 =Penalización unitaria en €/m3.

P = Precio unitario del hormigón en €/m3.

Em = Espesor medio real.

Ep = Espesor de proyecto.

- *Medición y abono*

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Las mermas y despuntes, alambre de atar y eventuales barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg.) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

3.13. GEOTEXTILES

➢ *Transporte y almacenamiento*

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos.
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO-10318.

El nombre y el tipo de geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

➢ *Marcado*

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del marcado CE (según la Orden del 19 de Noviembre de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología) para considerarlos legalmente fabricados y comercializados y con carácter obligatorio desde el 1 de Octubre de 2002.

Con la aparición de la citada Resolución se establece la aplicación a los geotextiles y productos relacionados usados en sistemas de drenaje del sistema de marcado CE con:

- Un sistema de evaluación de la conformidad 2+ si estos productos van a utilizarlos para filtración y/o drenaje.
- Un sistema de evaluación de la conformidad 4 si sólo se utilizan para separación

todo ello de acuerdo con las especificaciones establecidas en la norma trasposición de norma armonizada UNE EN 13252:2000.

Para verificar la recepción en obra de estos productos se deberá comprobar la validez del MARCADO CE debiendo éste disponer de la correspondiente DOCUMENTACIÓN ADICIONAL, de acuerdo con las características que se relacionan a continuación:

Marcado CE

El marcado CE deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje y constará de:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo notificado.
- Nombre comercial o marca de identificación del fabricante.
- Dirección declarada del fabricante.
- Dos últimos dígitos del año en el que se estampó el marcado.
- Número de la norma armonizada.
- Número del Certificado de Control de producción en fábrica.
- Nombre y tipo del producto.
- Las informaciones que procedan sobre las características del mandato que, en función de su utilización, serán las que se relacionan en la tabla siguiente:

REQUISITO ESENCIAL	Geotextiles y productos relacionados utilizados para la Filtración en los sistemas de drenaje	Geotextiles y productos relacionados utilizados para Drenaje en los sistemas de drenaje	Geotextiles y productos relacionados utilizados para la Filtración y Separación en los sistemas de drenaje	Geotextiles y productos relacionados utilizados para la Filtración y Drenaje en los sistemas de drenaje	Geotextiles y productos relacionados utilizados para la Filtración, Drenaje y Separación en los sistemas de drenaje
Resistencia a tracción	X	X	X	X	X
Resistencia a la perforación dinámica	X		X	X	X
Medida de la abertura	X		X	X	X
Permeabilidad del agua	X		X	X	X
Durabilidad	X	X	X	X	X
Capacidad del flujo de agua en el plano		X		X	X
Resistencia al punzonado estático			X		X

Documentación adicional

Si al producto le es exigible el sistema de evaluación de la conformidad 4, debe poseer la Declaración CE de conformidad del fabricante, que deberá contener los siguientes apartados:

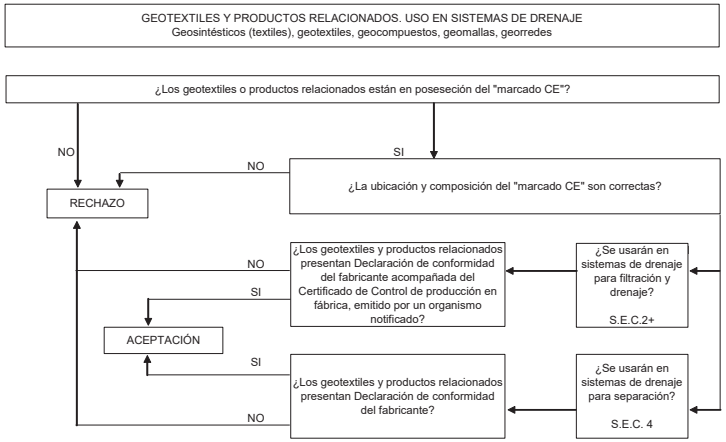
- Nombre y dirección del fabricante o de su representante establecido en el EEE
- Nombre y cargo de la persona encargada de la firma de la declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

Si al producto le es exigible el sistema de evaluación de la conformidad 2+, debe poseer, además de la Declaración CE de conformidad del fabricante, un Certificado de Control de producción en fábrica, expedido por un organismo notificado que contendrá, además de lo indicado para la Declaración de conformidad, los siguientes datos:

- Nombre, dirección y número de identificación del organismo notificado.
- Descripción del producto (tipo, identificación, uso,…)
- Disposiciones con las que el producto es conforme (de esta norma europea).
- Condiciones particulares aplicables para la utilización del producto.
- Condiciones y período de validez del certificado.
- Nombre y cargo de la persona encargada de la firma del certificado.

El número del certificado adjunto de control de producción de la fábrica deberá figurar también en la Declaración CE de conformidad, junto con los aparatos mencionados para los productos de sistema 4.

Finalmente se propone el siguiente esquema explicativo del proceso de la recepción:



➢ *Recepción y control de calidad*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del “acta de comprobación de replanteo”, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del

Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado correspondiente del presente Pliego.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen, a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a la UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN 965), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN–ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán

geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

➢ *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas o requisitos reglamentarios requeridos a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, en el caso de que dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, que les sean de aplicación, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras o, (según ámbito), por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, así como por los Organismos españoles, públicos y privados, autorizados, conforme al Real Decreto 2200/1995 de diciembre, para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales.

3.14. ENCOFRADOS Y MOLDES

➢ *Definición*

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

➢ *Ejecución*

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón; y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre si para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las

armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre si para trabajar solidariamente.

Desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

- *Medición y abono*

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

EXPLANACIÓN

3.15. DEMOLICIONES

- *Definición*

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

- *Clasificación*

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

- *Estudio de la demolición*

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.

- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

➢ *Ejecución de las obras*

Derribo de construcciones.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Retirada de los materiales de derribo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

➢ *Medición y abono*

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

3.16. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

➢ *Definición*

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

➢ *Ejecución de las obras*

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Escarificación.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

Compactación.

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo "Terraplenes" del este Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

➢ *Medición y abono*

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este último caso se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir varios precios en caso de preverse zonas con tratamientos diferentes.

3.17. DESBROCE DEL TERRENO

➢ *Definición*

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

– Remoción de los materiales objeto de desbroce.

– Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

➢ *Ejecución de las obras*

Remoción de los materiales de desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

➢ *Medición y abono*

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

3.18. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

➢ *Definición*

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

➢ *Clasificación de las excavaciones*

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

➢ *Ejecución de las obras*

Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma,
- debida a voladuras inadecuadas,
- deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación,
- encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras,
- taludes provisionales excesivos,
- etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Drenaje.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 de este Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Empleo de los productos de excavación.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331, "Pedraplenes", de este Pliego.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Préstamos y caballeros.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre

el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

Contactos entre desmontes y terraplenes.

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

➢ *Medición y abono*

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

3.19. EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL

➢ *Definición*

Se define la excavación de tierra vegetal como la excavación y transporte a acopio, lugar de empleo o vertedero, de los terrenos cultivados o con vegetación, que se encuentran en el área de construcción.

➢ *Operaciones que comprende*

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación, carga y transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por la Dirección de obra.

➢ *Ejecución de las obras*

Antes del comienzo de los trabajos, el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, un plan de trabajos en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el fijado en los Planos o el ordenado por la Dirección.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal excavada se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos y en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte a lugar de empleo. Será de cuenta del Contratista la disponibilidad de los terrenos usados para zonas de acopio.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,50 m.) de altura, con la superficie ligeramente abonada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertedero, sin que proceda, abono adicional por esta carga y transporte.

3.20. RELLENOS TODO-UNO

➢ *Ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de asiento del relleno tipo todo-uno.

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos "Desbroce del terreno" y "Excavación de la explanación y préstamos" de este pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el artículo “Desbroce del terreno” en su apartado “Remoción de los materiales de desbroce” de este pliego, podrán eximir de la eliminación de esa capa de tierra vegetal en rellenos tipo todo-uno de más de diez metros (10 metros) de altura donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños, comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo todo-uno sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de

movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el proyecto o el Director de las Obras definirá su posible conservación.

Cuando lo indique el proyecto, se extenderán materiales tipo pedraplén, según lo indicado en el artículo "Pedraplenes" de este pliego, o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en el proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con la profundidad prevista en el proyecto y en el artículo "Escarificación y compactación" de este pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo todo-uno, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo "Escarificación y compactación del firme existente" de este pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo todo-uno haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo todo-uno se construirán, de acuerdo con el proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo todo-uno, tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en proyecto, en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 metro), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo todo-uno situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Excavación, carga y transporte del material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos todo-uno, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo todo-uno, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compacidad deseado. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del proyecto o del Director de las Obras, será de cuarenta centímetros (40 cm) y en todo caso superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar. Salvo autorización expresa del Director de las Obras, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será superior a sesenta centímetros (60 cm). En caso de usarse tongadas de espesor superior a cuarenta centímetros (40 cm), los posteriores ensayos de humedad y densidad indicados en el apartado 333.7.6 de este artículo, habrán de realizarse de forma que sean representativos de dichos valores en el fondo de capa.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.

Los rellenos tipo todo-uno sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4 por 100), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del relleno, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua previstas en el proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo todo-uno quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 metro), que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del relleno, la granulometría del material, la humedad adecuada, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado “Puesta a punto del método de trabajo” de este artículo.

En rellenos procedentes de rocas friables, se puede aumentar la compacidad con una trituración inicial del material, utilizando en las primeras pasadas un rodillo de "pata de cabra" adecuado.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 toneladas).

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales, tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en el artículo "Rellenos localizados" de este pliego.

Puesta a punto del método de trabajo.

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Procedimiento de ajuste de la humedad.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.
- Posible beneficio o aumento de la compactación por riego posterior a la compactación de la tongada.

La aprobación por el Director de las Obras del método de trabajo propuesto, estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m³), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Como mínimo se harán tres (3) tongadas con una anchura mínima de ocho metros (8 m).

Durante la construcción del relleno todo-uno experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría, humedad y densidad seca del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a un metro cúbico (1 m²). Se efectuarán al menos cinco (5) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el relleno todo-uno para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de un metro cuadrado (1 metro cuadrado).

Se determinarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del relleno todo-uno después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado. Además, se realizarán ensayos de huella, según NLT 256.

También se podrá controlar el comportamiento del material mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como: Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del todo-uno, y técnicas geofísicas de ondas superficiales, con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

La densidad seca del relleno compactado ha de ser como mínimo el noventa y cinco por ciento (95 por 100) de la densidad seca máxima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE, en el ensayo Próctor modificado UNE 103501.

Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4), y el asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al uno por ciento (1 por 100) del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

El ensayo de huella en la zona de transición dará un asiento medio igual o menor de tres milímetros (3 mm). En el resto del relleno este asiento así medido será inferior a cinco milímetros (5 mm). El asiento en el ensayo de huella se medirá conforme a NLT 256. En caso de que los valores de huella obtenidos en el relleno todo-uno de ensayo, para conseguir las otras condiciones señaladas sean inferiores a los indicados, se prescribirán los mínimos obtenidos para el control de calidad del relleno.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del relleno todo-uno, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

Control de compactación.

Durante la ejecución de las tongadas, se controlará que el procedimiento operativo es el aprobado en el método experimental en lo que se refiere a maquinaria, espesor de tongadas, métodos de ajuste de humedad, tamaño máximo del material y número de pasadas.

Además, después de compactar las tongadas, se controlará el resultado obtenido mediante el ensayo de huella según NLT 256 y medida de densidad según se expone en los puntos siguientes:

- Definición de lote:

  Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada del relleno los siguientes criterios:

  * Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

    En el caso de la transición una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el relleno todo-uno es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes del relleno y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

  * La fracción construida diariamente.
  * La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

    Nunca se escogerá un lote compuesto por fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

- Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

  Dentro de la zona definida por el lote se escogerán las siguientes muestras independientes:

  * Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
  * Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
  * Determinación de deformaciones: En la zona de transición se harán dos (2) ensayos de huella según NLT 256 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad, en el resto de las zonas podrá bastar con un (1) ensayo de huella por lote, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

    La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre el material en las condiciones de densidad y humedad exigidas, en particular el ensayo de huella habrá de ejecutarse nada más terminar la compactación de la capa correspondiente, evitando especialmente la formación de una costra superior de material desecado. En caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, dicho aspecto habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

    Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, etc.). El uso de otros métodos de alto rendimiento tales como los nucleares no es a priori recomendable y estará, en todo caso, sometido a la aprobación del Director de las Obras, previos ensayos de correlación y calibración satisfactorios con otros métodos adecuados. Dicha calibración se comprobará al menos una (1) vez cada cinco (5) lotes consecutivos.

- Análisis de los resultados.

  Para la aceptación de la compactación de un (1) lote el valor medio de la densidad y al menos un 60 por 100 de los valores de cada una de las muestras individuales habrá de ser superior al exigido en el apartado “Puesta a punto del método de ensayo” de este artículo o en Proyecto. El resto de las muestras individuales no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m3) a la admisible.

  El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra es representativa.

  En caso de no cumplirse, en cualquiera de los dos (2) ensayos del lote los valores de huella indicados por el Director de las Obras en función de los resultados del relleno todo-uno de ensayo, se procederá asimismo a recompactar el lote.

  En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

➢ *Limitaciones de la ejecución*

Los rellenos tipo todo-uno con un porcentaje de finos entre 10 y 35 por 100 se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 ºC). Los trabajos se deben suspender cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente y sea aprobada explícitamente por el Director de las Obras la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas. El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

➢ *Tolerancias de las superficies acabadas*

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

– Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.

– Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.

– La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado. Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del relleno todo-uno, y con tamaño máximo de diez centímetros (10 cm) en el caso del núcleo o de seis centímetros (6 cm), en el caso de zona de transición.

➢ *Medición y abono*

Los rellenos todo-uno se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del relleno todo-uno.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m3) de rellenos todo-uno el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del relleno todo-uno se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, a un exceso de excavación o cualquier otro defecto de construcción imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

3.21. PRUEBA CON SUPERCOMPACTADOR

➢ *Definición*

Se define como prueba con supercompactador al paso de una máquina compactadora de gran peso (supercompactador), el número de veces que se especifique, sobre la superficie a comprobar, buscando la localización de áreas inestables y la compactación adicional de las capas situadas bajo aquéllas.

➢ *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

El supercompactador se compondrá de una estructura rígida de acero, montada sobre neumáticos, que pueda cargar una masa bruta de más de cincuenta toneladas (50 t), y cuyo sistema de suspensión permita que cada neumático soporte aproximadamente la misma carga, aún cuando actúen sobre superficies irregulares.

Los neumáticos deberán ser aptos para trabajar con presiones de inflado de hasta un megapascal (1 MPa) y se llenarán parcialmente de líquido para reducir el peligro de eventuales reventones.

➢ *Ejecución de las obras*

De acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, se ajustará la carga del supercompactador y la presión de inflado de sus neumáticos con objeto de obtener la presión de contacto deseada.

El supercompactador deberá manejarse de forma sistemática, de manera que sea fácilmente controlable el número de coberturas o pases previamente definido a la velocidad que se señale, la cual, en principio, estará comprendida entre cuatro kilómetros por hora (4 km/h) y ocho kilómetros por hora (8 km/h).

Cuando el paso del supercompactador señale la presencia de zonas inestables, deberá corregirse la falta de estabilidad mediante una compactación adicional. Esta compactación deberá ir precedida, salvo especificación en contra del Director de las Obras, de la escarificación de la última tongada y de la eventual remoción y sustitución de los materiales no aptos. La superficie reparada deberá volver a comprobarse, corrigiendo las irregularidades que se presenten hasta alcanzar las tolerancias establecidas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

➢ *Medición y abono*

Las pruebas con supercompactador, previstas en el Proyecto, se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos en el terreno, cualquiera que sea el número de pasadas efectuadas.

Cuando las pruebas con el supercompactador se realicen a requerimiento del Director de las Obras, por sospechas de una deficiente compactación, corroborada por las pruebas, éstas no serán de abono.

Las obras de fábrica dañadas durante las pruebas con supercompactadores se reconstruirán a expensas del Contratista.

3.22. PEDRAPLENES

➢ *Ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo pedraplén.

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos "Desbroce del terreno" y "Excavación de la explanación y préstamos" de este Pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el capítulo “Desbroce del terreno” en su apartado “Remoción de los materiales de desbroce” de este Pliego podrán eximir la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo pedraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los

diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados en el Proyecto, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto y en el artículo "Escarificación y compactación" de este Pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo pedraplén debe construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo "Escarificación y compactación del firme existente" de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Excavación, carga y transporte del material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuadas para su empleo en pedraplenes, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y salvo autorización expresa del Director de las Obras, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que el Director de las Obras lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4 por 100, para asegurar la evacuación de las

aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, siempre que el Director de las Obras dé su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreancho, de uno o dos metros (1 ó 2 m), que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreancho no será de abono. Podrá utilizarse asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe el Director de las Obras.

Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado “Puesta a punto del método de trabajo” de este artículo.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

Las zonas de trasdós de obras de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en el artículo "Rellenos localizados" de este Pliego.

Puesta a punto del método de trabajo.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras el control de construcción de un pedraplén consistirá en un control de procedimiento que permita comprobar el método de construcción del relleno.

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este Pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m³), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Se harán como mínimo dos (2) tongadas de diez metros (10 m) de anchura.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m³). Se efectuarán al menos tres (3) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada tendrán un volumen mínimo de cuatro metros cúbicos (4 m³), una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m²) una dimensión mínima en planta superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del árido. Se controlarán las deformaciones superficiales del pedraplén, mediante procedimientos topográficos, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media y la porosidad del material compactado.

La porosidad del pedraplén experimental compactado ha de ser menor del treinta por ciento (n < 30 por 100). Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4).

El asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1 por 100 del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

También se podrá controlar el comportamiento del material en el pedraplén experimental mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como:

- Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del pedraplén experimental. Los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.
- Ensayo de huella según NLT 256, siempre que la superficie del pedraplén experimental lo permita. En este caso los valores máximos admisibles de la huella serían de tres milímetros (3 mm) para la zona de transición y de cinco milímetros (5 mm) para el resto del pedraplén. El Director de las Obras en función de los resultados del pedraplén experimental podrá prescribir unos valores admisibles de huella inferiores a los indicados.
- Técnicas geofísicas de ondas superficiales con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

En el caso de pedraplenes no se deben usar los métodos nucleares de medida de densidad y humedad, pues el tamaño de las partículas sólidas y los poros así lo aconseja.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

- *Limitaciones de la ejecución*

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

- *Tolerancias de las superficies acabadas*

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.
- Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.
- Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.
- Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo según se especifica en el apartado “Granulometría” de este artículo.

- *Medición y abono*

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m³) de pedraplén, el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del pedraplén se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

3.23. TERRAPLENES

- *Ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos "Desbroce del terreno" y "Excavación en explanación" de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente" de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

Humectación o desecación.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados de “Grado de compactación”y de “Humedad de puesta en obra”de este artículo, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo "Rellenos localizados" de este Pliego.

Control de la compactación.

○ Generalidades.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado de “Compactación”de este artículo así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

* La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado de “Análisis de los resultados” de este artículo.
* El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
  - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales ($E_{v2} \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ≥ 30 MPa) para el resto.
  - En coronación, cien megapascales ($E_{v2} \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($E_{v2} \geq 60$ MPa) para el resto.
  - En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1}, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

○ Ensayos de referencia.

a) Ensayo de compactación Próctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

* Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado de “Clasificación de los materiales” de este artículo.
* Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
* Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado de “Análisis de los resultados” de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa:

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm^2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga E_{v2}, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella:

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

- Determinación "in situ"

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo "Rellenos localizados" de este pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado “Determinación in situ” a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

- Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado “Ensayos de referencia” de este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados “Grado de compactación”, de “Humedad de puesta en obra” y “Compactación”. Además al menos el sesenta por 100 (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado de “Humedad de puesta en obra”de este artículo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = w * \left(\frac{P_s}{P_w} \right) * \left[\frac{P_d}{\left(P_s - P_d \right)} \right]$$

y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$P_d = P_s * \left\{ \frac{S_r}{\left[w * \left(\frac{P_s}{P_w} \right) + S_r \right]} \right\}$$

donde:

S_r = Grado de saturación (%).

w = Humedad del suelo (%).

P_d = Densidad seca (kg/m³).

P_w = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico 1.000 kg/m³).

P_s = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m³).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

➢ *Limitaciones a la ejecución*

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

➢ *Medición y abono*

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

3.24. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

➢ *Definición*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

➢ *Ejecución de las obras*

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- *Tolerancias de acabado*

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

- *Medición y abono*

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

3.25. REFINO DE TALUDES

- *Definición*

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo "Excavación especial de taludes en roca", de este Pliego.

- *Ejecución de las obras*

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- *Medición y abono*

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m²) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

3.26. CAPAS GRANULARES

3.26.1. Sub-bases de arena de miga

- *Ejecución de las obras*

Preparación de la superficie existente

La arena de miga no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente en este Pliego.

Extensión de una tongada

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtengan en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Compactación de la tongada

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la subbase; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal según norma NLT-107/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la subbase de arena de miga.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido en ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumplan la exigida. Esta operación se realizará especialmente en los bordes para comprobar que una eventual acumulación de finos no reduzca la capacidad drenante de la subbase.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto; ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la subbase de arena de miga.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calzada.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección.

Limitaciones de la ejecución

Las capas de arena de miga se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones de la Dirección.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Ejecución.
- Geometría.

Control de los materiales

- Objeto

  Tiene por objeto comprobar que la arena de miga a utilizar cumple lo establecido en este Pliego, no sólo en el lugar de origen, sino también en el propio lugar de empleo.

  Se tomarán muestras del material para efectuar, por cada 750 m^3 o fracción, los siguientes ensayos:

  * 1 Granulométrico S/NLT-104.
  * 1 Límites de Atterberg, S/NLT-105 y NLT-106.
  * 1 Proctor Normal, S/NLT-107.
  * 1 C.B.R., S/NLT-111.
  * 1 Contenido en materia orgánica, S/NLT-117.

  Los resultados de los ensayos de los materiales, en su lugar de procedencia o de empleo, serán siempre valores que cumplan las limitaciones establecidas en este Artículo.

Comprobación de la superficie de asiento

Tiene por objeto comprobar que la superficie de asiento de la sub-base tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los Planos con las tolerancias admitidas.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Director de las obras.

Los procedimientos de control podrán ser los siguientes:

- Inspección visual.
- Observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie.
- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en que se presuma descompactación.

- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

En el caso de que se efectúen ensayos, serán aplicados los mismos criterios de interpretación exigidos a la unidad que constituye la capa de asiento.

Control de la ejecución

Tiene por objeto comprobar que la extensión y compactación de las tongadas cumple las condiciones establecidas.

Se controlará el espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas.

Cuando la temperatura ambiente descienda del límite marcado anteriormente, se suspenderán los trabajos.

Se vigilará que no se produzca segregación o contaminación del material durante la ejecución.

Para el control de la compactación se formarán lotes de 2.500 m^2 de tongada o fracción, en cada uno de los cuales se realizarán 5 ensayos de densidad "in situ" por el método de la arena S/NLT-109 y 5 ensayos de humedad S/NLT-102, distribuidos de forma aleatoria en la superficie definida como lote.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

Los resultados de los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante el proceso de compactación aparecen blandones localizados, se corregirán antes de que se inicie la toma de densidades.

La humedad óptima del ensayo de Proctor Normal se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados de los ensayos de humedad-densidad.

Para la realización de los ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos "in situ", tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las obras, entre estos métodos y los especificados en el Pliego.

Control geométrico

Tiene por objeto la comprobación geométrica de la superficie terminada de sub-base en relación con los Planos y el presente Pliego

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m. más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, puntos de transición de peralte, etc.), colocando estacas niveladas hasta milímetros. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal, colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m. donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante la excavación o añadido de material y escarificado de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como su comprobación geométrica.

Deberá extremarse la medición con regla de 3 m. en las zonas en que coincida una pendiente longitudinal inferior al dos por ciento (2%) con una pendiente transversal inferior al dos por ciento (2%) (zonas de transición de peralte), para comprobar que no quedan concavidades donde puedan depositarse arrastres en caso de lluvia.

- Penalizaciones

  En caso de incumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada parte de la obra de la sub-base y siempre que a criterio del Director estos defectos no impliquen pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad de la obra o parte de la obra y no sea posible subsanarlos a posteriori, se aplicarán penalizaciones en la forma de deducción en la relación valorada, de acuerdo con las siguientes fórmulas que podrán ser modificadas o complementadas por el Director de obra.

  $$P_1 = 0{,}04 \cdot \Delta C \cdot P \text{ (por defecto de compactación)},$$

  Siendo:

  P_1 = Deducción unitaria por penalización €/m^3.

  P = Precio unitario de la sub-base €/m^3.

  ΔC = Defecto en porcentaje del grado de compactación en relación con el especificado.

  No se admitirán defectos de compactación superiores al cinco por ciento ($\Delta C > 5\%$).

3.26.2. Zahorras

- *Ejecución*

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado control de calidad).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la siguiente tabla:

TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICAS		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado anterior, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado “Especificaciones de la unidad terminada”. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

➢ *Tramo de prueba*

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El presente pliego, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

➢ *Especificaciones de la unidad terminada*

Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla, establecida según las categorías de tráfico pesado.

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado “Espesor en criterios de aceptación o rechazo del lote”.

➢ *Regularidad superficial*

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \geq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

➢ *Limitaciones de la ejecución*

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado “Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo”.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo “Riegos de imprimación” de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

➢ *Control de calidad*

Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Control de ejecución

- Fabricación

  Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

  En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

  En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

  Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

  - Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
    - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
    - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
  - Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
    - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
    - Proctor modificado, según la UNE 103501.
    - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
    - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
    - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
  - Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
    - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

  El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

- Puesta en obra

  Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

  Se comprobarán frecuentemente:

  - El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
  - La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
  - La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado “Regularidad superficial”

➢ *Criterios de aceptación o rechazo del lote*

Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado”Especificaciones de la unidad terminada”; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado “Capacidad de soporte”. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado “Especificaciones de la unidad terminada”, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

➢ *Medición y abono*

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

PAVIMENTACIÓN

3.27. BASES DE HORMIGÓN HIDRÁULICO CONVENCIONAL

➢ *Definición*

Las bases de hormigón para pavimento consistirán en una capa de hormigón hidráulico compactado mediante vibrado.

- *Materiales*

El hormigón empleado será el descrito en el Documento nº 1, Memoria; Documento nº 2, Planos y Documento nº 4, Presupuesto. Asimismo los materiales constituyentes del hormigón cumplirán con lo especificado en el Artículo "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

Los áridos que se utilicen para la fabricación del hormigón para capas de base de los firmes de calzadas, tendrán un coeficiente de desgaste de los Ángeles inferior a treinta y cinco (35). Su tamaño máximo será de 40 mm.

El hormigón se fabricará con cementos tipo CEM-I, CEM-II, ó ESP-VI.

La consistencia del hormigón será plástica, con asiento en el cono de Abrams comprendido entre tres y cinco centímetros (3 y 5 cm).

La resistencia característica a compresión simple a los 28 días será la especificada en el Proyecto.

- *Ejecución*

La fabricación, transporte, vertido, compactación mediante vibrado, el hormigonado en condiciones especiales y el tratamiento de juntas se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido para estos aspectos en el Artículo "Obras de hormigón en masa o armado".

No se procederá a la extensión del material hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene grado de compactación requerido y rasantes indicadas en los planos.

La superficie de asiento deberá estar limpia de materias extrañas y su acabado será regular.

Inmediatamente antes de la extensión del hormigón y si no está previsto un riego de sellado u otro sistema, se regará la superficie de forma que quede húmeda, evitando que se formen charcos.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, de forma tal que después de la compactación se obtenga la rasante y sección definidas en los planos, con las tolerancias establecidas en las presentes prescripciones.

No se permitirán el vuelco directo sobre la explanada, la formación de caballones ni la colocación por semiancho adyacentes con más de una (1) hora de diferencias entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Dirección de Obra autorice la ejecución de una junta longitudinal. Cuando el ancho de la calzada lo permita se trabajará hormigonando todo el ancho de la misma, sin juntas de trabajo longitudinales.

Los encofrados deberán permanecer colocados al menos ocho (8) horas. El curado del hormigón en las superficies expuestas deberá comenzar inmediatamente después.

Se prohíbe toda adición de agua a las masas a su llegada al tajo de hormigonado.

Se realizará el corte de juntas en la base de hormigón durante los primeros días de edad con objeto de minimizar la reflexión de grietas en el pavimento. Dicho corte se llevará a cabo mediante cortadora radial, y alcanzará una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la base.

La distancia entre juntas estará comprendida entre cuatro y cinco metros (4-5 m). El Director podrá aprobar otro método alternativo para la creación de juntas de contracción.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede permanentemente vertical, debiendo recortarse la base anteriormente terminada.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos (2) horas. Si se trabaja por fracciones del ancho total se dispondrán juntas longitudinales si existe un desfase superior a una (1) hora entre las operaciones en franjas adyacentes.

El hormigón se vibrará con los medios adecuados, que han de ser expresamente aprobados por el Director de obra.

La superficie acabada no presentará irregularidades mayores de 10 mm cuando se compruebe con regla de 3 m, tanto paralela como normalmente al eje de la vía. Para lograr esta regularidad superficial se utilizarán los medios adecuados (fratás, maestras, reglas vibrantes, etc), que han de ser expresamente aprobados por el Director de obra.

La base de hormigón se curará mediante riego continuo con agua. Si el Director prevé la imposibilidad de controlar esta operación, puede prescribir el curado con emulsión asfáltica o con productos filmógenos.

Antes de permitir el paso de tráfico de cualquier naturaleza o de extender una nueva capa deberá transcurrir un tiempo mínimo de 3 días.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control del hormigón

El control del hormigón se realizará mediante el control de la consistencia y el de la resistencia a compresión simple a los 28 días, de acuerdo con lo establecido en el artículo “Obras de hormigón en masa o armado” de este pliego.

Salvo que el Director haya autorizado expresamente la utilización de plastificantes, el asiento en el cono de Abrams no superará los 5 cm en el momento de la puesta en obra.

La formación de lotes y muestreo para el control de la resistencia se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

– Los lotes para control de resistencia serán de un volumen de 100 m³, o la producción de un máximo de 1 semana.
– En cada uno de los lotes se empleará un N = 2.

Cuando en un lote de control se obtenga

$$f_{est} \geq f_{ck}$$

tal parte de la obra se aceptará.

Cuando resulte

$$fck > fest \geq 0{,}90\ fck$$

la obra se aceptará, pero dará lugar a una penalización, según se establece en el apartado siguiente.

Cuando

$$fest < 0{,}90\ fck$$

se procederá a realizar ensayos de información consistente en la extracción al menos de 3 testigos aleatoriamente localizados en la extensión del lote afectado, cuando éste tenga una edad superior a 28 días.

Los testigos se extraerán y ensayarán de acuerdo con las Normas UNE 83302-84 y 83304-84.

La resistencia característica estimada se deducirá de los resultados de la resistencia a compresión de los testigos extraídos. La resistencia a compresión de los testigos deberá ser previamente corregida por edad en caso de que se superen los 56 días para aplicar, en su caso, la penalización establecida en el siguiente apartado.

En el caso de que los ensayos de información llegasen a

$$fest \geq 0{,}80\ fck$$

se aceptará la obra con penalización.

En otro caso se estará a lo dispuesto por el Director de obra, quien podrá, según su criterio, ordenar, demoler y reconstruir la parte afectada.

En ningún caso se aceptarán bases con

$$fest < 0{,}7\ fck$$

Control de espesor de la capa

El espesor de la capa de hormigón será, como mínimo, el previsto en los planos de Proyecto.

Si la diferencia entre el espesor real y el de Proyecto es inferior a 1/10 del espesor, se recibirá la unidad de obra, aplicándose las penalizaciones correspondientes. Si la diferencia es mayor se procederá a la demolición y reconstrucción de la base de hormigón.

- *Penalizaciones*

Se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado “Control y criterios de aceptación y rechazo” del artículo “Obras de hormigón en masa o armado” del presente Pliego.

- *Medición y abono*

Las bases de hormigón se abonarán por m³ realmente colocados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

3.28. BASES DE HORMIGÓN HIDRÁULICO CONVENCIONAL CON FIBRAS DE POLIPROPILENO

- *Definición*

Las bases de hormigón con fibras de polipropileno para pavimento consistirán en una capa de hormigón hidráulico compactado mediante vibrado al que se le han añadido fibras de polipropileno antes de su puesta en obra.

- *Materiales*

El hormigón empleado será el descrito en el Documento nº 4, Presupuesto. Asimismo los materiales constituyentes del hormigón cumplirán con lo especificado en el Artículo "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

Los áridos que se utilicen para la fabricación del hormigón para capas de base de los firmes de calzadas, tendrán un coeficiente de desgaste de los Ángeles inferior a treinta y cinco (35). Su tamaño máximo será de 40 mm.

El hormigón se fabricará con cementos tipo CEM-I, CEM-II, ó ESP-VI.

La consistencia del hormigón será plástica, con asiento en el cono de Abrams comprendido entre tres y cinco centímetros (3 y 5 cm).

La resistencia característica a compresión simple a los 28 días será la especificada en el Proyecto.

Las propiedades de las fibras de polipropileno serán las siguientes:

Tipo de fibra	Densidad	Resistencia a tracción (Mpa)	Módulo de elasticidad (Gpa)	Alargamiento (%)
Polipropileno	0,90	400 a 700	8 a 16	8

- *Ejecución*

Las fibras de polipropileno presentarán alta resistencia a los álcalis (anticorrosión) y serán de baja densidad. Estas fibras serán añadidas al mezclador, en el centro productivo, preferentemente antes del mojado, o bien, serán introducidas en la hormigonera y mezcladas durante 5-7 minutos para obtener una adecuada dispersión.

La dosis será de 600 g/m³ de hormigón, serán totalmente inertes y no contendrán ningún componente peligroso. Las fibras se suministrarán en 12 mm.

La fabricación, transporte, vertido, compactación mediante vibrado, el hormigonado en condiciones especiales y el tratamiento de juntas se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido para estos aspectos en el Artículo "Obras de hormigón en masa o armado".

No se procederá a la extensión del material hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene grado de compactación requerido y rasantes indicadas en los planos.

La superficie de asiento deberá estar limpia de materias extrañas y su acabado será regular.

Inmediatamente antes de la extensión del hormigón y si no está previsto un riego de sellado u otro sistema, se regará la superficie de forma que quede húmeda, evitando que se formen charcos.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, de forma tal que después de la compactación se obtenga la rasante y sección definidas en los planos, con las tolerancias establecidas en las presentes prescripciones.

No se permitirán el vuelco directo sobre la explanada, la formación de caballones ni la colocación por semiancho adyacentes con más de una (1) hora de diferencias entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Dirección de Obra autorice la ejecución de una junta longitudinal. Cuando el ancho de la calzada lo permita se trabajará hormigonando todo el ancho de la misma, sin juntas de trabajo longitudinales.

Los encofrados deberán permanecer colocados al menos ocho (8) horas. El curado del hormigón en las superficies expuestas deberá comenzar inmediatamente después.

Se prohíbe toda adición de agua a las masas a su llegada al tajo de hormigonado.

Se realizará el corte de juntas en la base de hormigón durante los primeros días de edad con objeto de minimizar la reflexión de grietas en el pavimento. Dicho corte se llevará a cabo mediante cortadora radial, y alcanzará una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la base. La distancia entre juntas estará comprendida entre cuatro y cinco metros (4-5 m). El Director podrá aprobar otro método alternativo para la creación de juntas de contracción.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede permanentemente vertical, debiendo recortarse la base anteriormente terminada.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos (2) horas. Si se trabaja por fracciones del ancho total se dispondrán juntas longitudinales si existe un desfase superior a una (1) hora entre las operaciones en franjas adyacentes.

El hormigón se vibrará con los medios adecuados, que han de ser expresamente aprobados por el Director de obra.

La superficie acabada no presentará irregularidades mayores de 10 mm cuando se compruebe con regla de 3 m, tanto paralela como normalmente al eje de la vía. Para lograr esta regularidad superficial se utilizarán los medios adecuados (fratás, maestras, reglas vibrantes, etc), que han de ser expresamente aprobados por el Director de obra.

La base de hormigón se curará mediante riego continuo con agua. Si el Director prevé la imposibilidad de controlar esta operación, puede prescribir el curado con emulsión asfáltica o con productos filmógenos.

Antes de permitir el paso de tráfico de cualquier naturaleza o de extender una nueva capa deberá transcurrir un tiempo mínimo de 3 días.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control del hormigón

El control del hormigón se realizará mediante el control de la consistencia y el de la resistencia a compresión simple a los 28 días, de acuerdo con lo establecido en el artículo “Obras de hormigón en masa o armado” de este pliego.

Salvo que el Director haya autorizado expresamente la utilización de plastificantes, el asiento en el cono de Abrams no superará los 5 cm en el momento de la puesta en obra.

La formación de lotes y muestreo para el control de la resistencia se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

– Los lotes para control de resistencia serán de un volumen de 100 m³, o la producción de un máximo de 1 semana.

– En cada uno de los lotes se empleará un N = 2.

Cuando en un lote de control se obtenga

$$f_{est} \geq f_{ck}$$

tal parte de la obra se aceptará.

Cuando resulte

$$f_{ck} > f_{est} \geq 0{,}90\, f_{ck}$$

la obra se aceptará, pero dará lugar a una penalización, según se establece en el apartado siguiente.

Cuando

$$f_{est} < 0{,}90\, f_{ck}$$

se procederá a realizar ensayos de información consistente en la extracción al menos de 3 testigos aleatoriamente localizados en la extensión del lote afectado, cuando éste tenga una edad superior a 28 días.

Los testigos se extraerán y ensayarán de acuerdo con las Normas UNE 83302-84 y 83304-84.

La resistencia característica estimada se deducirá de los resultados de la resistencia a compresión de los testigos extraídos. La resistencia a compresión de los testigos deberá ser previamente corregida por edad en caso de que se superen los 56 días para aplicar, en su caso, la penalización establecida en el siguiente apartado.

En el caso de que los ensayos de información llegasen a

$$f_{est} \geq 0{,}80\, f_{ck}$$

se aceptará la obra con penalización.

En otro caso se estará a lo dispuesto por el Director de obra, quien podrá, según su criterio, ordenar, demoler y reconstruir la parte afectada.

En ningún caso se aceptarán bases con

$$f_{est} < 0{,}7\ f_{ck}$$

Control de espesor de la capa

El espesor de la capa de hormigón será, como mínimo, el previsto en los planos de Proyecto.

Si la diferencia entre el espesor real y el de Proyecto es inferior a 1/10 del espesor, se recibirá la unidad de obra, aplicándose las penalizaciones correspondientes. Si la diferencia es mayor se procederá a la demolición y reconstrucción de la base de hormigón.

➢ *Penalizaciones*

Se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado “Control y criterios de aceptación y rechazo” del artículo “Obras de hormigón en masa o armado” del presente Pliego.

➢ *Medición y abono*

Las bases de hormigón con fibras de polipropileno se abonarán por m³ realmente colocados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos e incluirán las fibras de polipropileno añadidas al hormigón.

3.29. JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE DILATACIÓN

➢ *Definiciones y clasificaciones*

– Junta:

Superficie de discontinuidad en las estructuras de hormigón. Unas juntas son definidas en los planos del proyecto con el fin de evitar la fisuración del hormigón por efectos térmicos o mecánicos; otras vienen obligadas por condicionantes del planeamiento de ejecución de la estructura por elementos o partes de hormigonado ininterrumpido y, por último, otras son discontinuidades no previstas, debidas a las interrupciones o demoras no programadas que eventualmente pueden acontecer durante las operaciones de hormigonado.

– Juntas de contracción:

Juntas definidas para evitar el desarrollo de fisuras incontroladas originadas por el efecto térmico de contracción del hormigón debido, principalmente, a la disipación del calor de hidratación del cemento y a la retracción de secado en la primera edad del hormigón; sirven también para absorber la contracción térmica causada por los eventuales descensos periódicos de la temperatura del macizo de hormigón. Se subdivide en:

* Junta a tope
* Junta abierta (con relleno posterior de hormigón)
* Junta inducida

– Juntas de dilatación:

Juntas que conservan una cierta abertura para impedir el contacto de sus dos caras. La abertura inicial debe ser suficiente para absorber el aumento de dimensiones de los elementos de estructura que separa la junta, debidos a la dilatación térmica por elevación de temperatura. Generalmente, para conseguir la abertura de la junta, se coloca una plancha de material polimérico espumado (poliestireno expandido u otro material deformable). En obras de hormigón armado se subdividen en:

* Junta de dilatación sin armadura pasante
* Juntas de dilatación con armadura pasante

La ejecución de las juntas de contratación a tope incluirá: las operaciones de encofrado y desencofrado; el moldeo de ranuras y cajetines para los dispositivos de inyección posterior, en su caso; la formación de dientes y artesas; el sistema de sellado de la junta en paramento y/o en el interior, en su caso; y, en general, cuantas operaciones sean necesarias para la formación de la junta, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Director.

La ejecución de las juntas de contracción abiertas se realizará de modo análogo al de las juntas a tope, con la única salvedad de que es preciso efectuar el encofrado en ambas caras de la junta. Posteriormente, una vez disipado el calor de la hidratación del cemento en su mayor parte y descendida la temperatura del hormigón por debajo de un límite prefijado, se procede al relleno del hueco entre paramentos de la junta, con hormigón ordinario o con un hormigón o mortero de retracción compensada.

La ejecución de las juntas de contracción inducidas se puede efectuar por alguno de los siguientes métodos:

– Mediante una tabla, colocada de canto, que se retira cuando el hormigón ha endurecido lo suficiente para que no se desportillen los bordes de la ranura así moldeada.
– Por la colocación de una lámina de material polimérico que se deja “in situ”.
– Por corte del hormigón endurecido con una sierra de disco de carborundo.

La ejecución de las juntas de dilatación incluirá, además de las operaciones indicadas anteriormente, el relleno para la formación del huelgo que debe quedar entre ambas caras de la junta.

Las juntas de contracción a tope y las abiertas, así como las juntas de dilatación, pueden disponer o no de sistemas de estanquidad para evitar el paso del agua, tanto en el sentido del paramento exterior hacia el trasdós como en sentido contrario, o ambos a la vez.

Los sistemas de impermeabilización se clasifican en dos tipos:

– Impermeabilización de juntas en paramento.
– Impermeabilización de juntas en el interior:
  * Con banda polimérica.
  * Con chapa de cobre.

➢ *Materiales*

Material de relleno de la junta

Se define como material de relleno de la junta, la plancha de un material elástico que, adosada a una de las caras de la junta ya hormigonada, determina la abertura que debe quedar en la junta de dilatación.

El material de relleno será comprensible, no contendrá elementos duros que pudieren coser la junta y deberá garantizar la abertura requerida en la junta, teniendo en cuenta la presión que contra el relleno ejercerá el hormigón fresco que se coloca en segunda fase. Para las juntas en paramentos vistos no se permitirá el empleo de materiales que, a lo largo de la vida de la obra, puedan descomponerse produciendo manchas en la superficie del hormigón, tales como planchas de corcho aglomerado con productos bituminosos o similares.

Por lo general se emplearán los siguientes materiales:

– Planchas de espuma rígida para juntas abiertas.
– Planchas y cintas de plástico celular para relleno de juntas de dilatación.

Materiales para la impermeabilización de la junta.

Las masillas de sellado para la impermeabilización de las juntas en paramento pueden ser bituminosas (se estará a lo dispuesto en el artículo “Masillas bituminosas para juntas”) o de material polimérico.

Cuando el sistema de impermeabilización de la junta sea con banda polimérica, los materiales cumplirán lo especificado en los artículos de “Bandas elastoméricas para estanquidad de juntas” y “Bandas de PVC para estanquidad de juntas”.

Cuando el sistema de impermeabilización de la junta sea con chapa de cobre, en su elaboración se utilizarán chapas o bandas de cobre laminadas en frío de los tipos C-1120 o C-1130, de los definidos en la Norma UNE 37.137/83.

➢ *Ejecución*

Las juntas se construirán de acuerdo con los planos de proyecto y los planos complementarios que el Director hubiere entregado al Contratista.

La separación entre caras de las juntas de dilatación, o abertura de la junta, figurará de forma expresa en los planos e incluso, se la referirá al período del año en que se ejecute la parte de obra correspondiente, ya que la abertura inicial deberá ser suficiente para absorber el aumento de dimensiones de los elementos de obra que separa la junta, originados por la dilatación térmica debida al aumento de temperatura a partir del momento de construcción de la junta.

La ejecución de una junta de dilatación incluirá las siguientes operaciones:

– El desencofrado, limpieza, eliminación de salientes y de materias extrañas y repaso de defectos del paramento del hormigón de primera fase.
– La colocación, en la cara de la junta del hormigón de primera fase, de las planchas del material de relleno, cuyo espesor deberá ser el adecuado para obtener la abertura de junta especificada.
– La ejecución del hormigón de segunda fase por los procedimientos habituales.

La ejecución de las juntas de contracción a tope, constará de las mismas operaciones que en las juntas de dilatación, excepto la colocación del material de relleno.

La ejecución de las juntas de contracción abiertas se realizará por los mismos procedimientos que los usados en los paramentos vistos de la obra de hormigón. El relleno de hormigón o mortero entre las caras de la junta se ejecutará por procedimientos ordinarios.

La ejecución de las juntas de contracción inducidas se realizará por el método que se indique de entre los señalados en el apartado “Definiciones y clasificaciones” de este artículo.

Los dispositivos de impermeabilización interior de la junta, en su caso, deberán colocarse previamente al hormigonado de la primera fase, cuidando su estado y colocación en el hormigonado de la segunda fase. Así mismo, se moldearán o encofrarán los cajetines, ranuras, dientes, conductos, etc, que definan los planos u ordene el Director en el paramento o cara de la junta a hormigonar en primera fase.

Las planchas del material de relleno de las juntas se cortarán de forma precisa fuera del tajo de hormigonado, y se manipularán de modo que no queden restos de material dentro del recinto encofrado. Se cuidará especialmente la unión mediante sellado de las piezas que constituyen el relleno de la junta, con el fin de impedir la penetración de lechada de cemento o mortero a través de dichas uniones. En ningún caso se utilizarán las planchas de material de relleno como encofrado autoestable.

En las juntas con armadura pasante, no se doblarán sus barras durante la ejecución de la junta.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, mediante la exigencia del certificado de Origen Industrial y la comprobación de sus características aparentes.

La ejecución de la junta se controlará mediante la realización de las inspecciones necesarias para comprobar que se cumplen las especificaciones de este artículo, y las que ordene el Director.

3.30. RIEGOS DE IMPRIMACION

➢ *Definición*

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

➢ *Materiales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- FM100 del artículo "Betún fluidificado para riegos de imprimación", de este Pliego.
- EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1 del artículo "Emulsiones bituminosas", de este Pliego, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

Árido de cobertura

- Condiciones generales

  El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

- Granulometría

  La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

- Limpieza

  El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

- Plasticidad

  El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

➢ *Dotación de los materiales*

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

Deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

➢ *Ejecución de las obras*

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonado

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste

podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

➢ *Limitaciones de la ejecución*

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

➢ *Control de calidad*

Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos “Betún fluidificado para riego de imprimación” y “Emulsiones bituminosas” de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

Control de calidad de los materiales

○ Control de calidad del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos “Betún fluidificado para riego de imprimación” y “Emulsiones bituminosas” de 3 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

○ Control de calidad del árido de cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

– Quinientos metros (500 m) de calzada.
– Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de calzada.
– La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos.

En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

➢ *Medición y abono*

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

3.31. RIEGOS DE ADHERENCIA

➢ *Definición*

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en como riegos de curado.

➢ *Materiales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1 o ECR-1; artículo "Emulsiones bituminosas", de este Pliego.
- ECR-1-m o ECR-2-m; artículo "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", de este Pliego.

El empleo de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros de este Pliego será preceptivo en riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm), para las categorías de tráfico pesado T00 y T0.

➢ *Dotación de los materiales*

La dotación del ligante hidrocarbonado a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m ^{2}) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante; o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

➢ *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación de la ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (≤ 4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

- *Ejecución de las obras*

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante hidrocarbonado que hubiesen, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo “Riegos de curado” de este Pliego, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

- *Control de calidad*

Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en artículo “Emulsiones bituminosas” y “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros” de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo “Emulsiones bituminosas” y “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros” de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

- *Medición y abono*

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

3.32. RIEGOS DE CURADO

➢ *Definición*

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

➢ *Materiales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Ligante hidrocarbonado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, el cual, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

– EAR-1, ECR-1; artículo "Emulsiones bituminosas", de este Pliego.

Árido de cobertura

○ Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

○ Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm, de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm, de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

○ Limpieza

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

○ Plasticidad

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

➢ *Dotación de los materiales*

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

➢ *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

➢ *Ejecución de las obras*

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la

unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

El plazo de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Limitaciones de la ejecución

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

- *Control de calidad*

Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado “Emulsiones bituminosas” de este Pliego.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

Control de calidad de los materiales

- Control de calidad de la emulsión bituminosa

  La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado “Emulsiones bituminosas” de este Pliego.

- Control de calidad del árido de cobertura

  El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

- Control de ejecución

  Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

  * Quinientos metros (500 m) de calzada.
  * Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de calzada.
  * La superficie regada diariamente.

  En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

  Las dotaciones de emulsión bituminosa y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión el árido, en no menos de cinco (5) puntos.

  En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa y áridos, por otros medios.

  Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

➢ *Medición y abono*

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de curado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

3.33. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

➢ *Definición*

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base bituminosa en espesor entre seis y doce centímetros (6 a 12 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11.000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas definidas en el párrafo primero.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

➢ *Materiales*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Ligante hidrocarbonado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firmes o en la Norma 6.3-IC sobre rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla siguiente y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego.

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos “Betunes asfálticos” y “Betunes asfálticos modificdos con polímeros” de este Pliego)

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CALIDA	B40/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BM-3b	B60/70	B60/70 B80/100
MEDIA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c		B60/70 BM-3b		B60/70 B80/100	
TEMPLADA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BM-3b			

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CALIDA	B40/50 B60/70 BM-2		B40/50 B60/70	B60/70
MEDIA				B60/70 B80/100
TEMPLADA	B40/50 B60/70 B80/100			B80/100

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B13/22 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura o rehabilitaciones superficiales se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados con polímeros.

Para mezclas bituminosas drenantes, además de los betunes modificados indicados en la tabla A), se podrá emplear el tipo BM-3a, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos “Betunes asfálticos” ó “Betunes asfálticos modificados con políneros” de este Pliego o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el presente Pliego o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo “Betunes asfálticos modificados con polímeros” de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministro, de 5 de octubre de 2001 "en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales."

Áridos

- Características generales

  Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

  También podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

  El presente Pliego, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

  Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío

  Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

  Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

  El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

  El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

  El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados “Árido grueso”, “Árido fino” ó “Polvo mineral”, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

- Árido grueso

  a) Definición del árido grueso

  Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

  b) Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

  La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

<table>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE CAPA</td><td colspan="5">CATEGORIA DE TRAFICO PESADO</td></tr>
<tr><td>T00</td><td>T0 y T1</td><td>T2</td><td>T3 y arcenes</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>RODADURA</td><td rowspan="2" colspan="2">100</td><td>100</td><td rowspan="2">≥ 90</td><td>≥ 75</td></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td>≥ 90</td><td>≥ 75(*)</td></tr>
<tr><td>BASE</td><td>100</td><td>≥ 90</td><td colspan="2">≥ 75</td><td></td></tr>
</table>

(*) en vías de servicio

c) Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0, T1	T2	T3 y arcenes	T4
DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	≤ 20	≤ 25	≤ 30	≤ 35	
DRENANTE			≤ 25		

d) Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE DESGASTE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA DRENANTE	≤ 15	≤ 20	≤ 25	
RODADURA CONVENCIONAL	≤ 20	≤ 25		≤ 25
INTERMEDIA	≤ 25			≤25(*)
BASE		≤ 30	≤ 30	

(*) en vías de servicio

e) Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente.

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
T00	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
≥ 0,55	≥ 0,50	≥ 0,45	≥ 0,40

f) Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

○ Árido fino

a) Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

b) Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO(*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA
(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
T00, T0 y T1	T2(**)	T3, T4 y arcenes
0	≤ 10	≤ 20

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

(**) Excepto en capas de rodadura, cuyo valor será cero.

c) Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

d) Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado “Resistencia a la fragmentación” sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

- Polvo mineral

a) Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

b) Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥ 50	-
INTERMEDIA	100			≥ 50	-
BASE	100	≥ 50		-	

c) Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

- Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

➢ *Tipo y composición de la mezcla*

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063
Densa	D12	-	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	D20	-	100	80-95	65-80	55-70						
Semidensa	S12	-	-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S20	-	100	80-95	64-79	50-66						
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63						
Gruesa	G20	-	100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54						
Drenante	PA12	-	-	100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6

(*) Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso S20 con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; tamiz 0,125: 7-12 y tamiz 0,063: 6-9.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla siguiente:

TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

Tipo de carga	Espesor (cm)	Tipo de mezcla
Rodadura	4 – 5	D12; S12; PA12
	> 5	D20; S20
Intermedia	5 – 10	D20; S20; S25
Base	7 – 15	S25; G20; G25; MAM (**)
Arcenes (*)	4 - 6	D12

(*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

(**) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla, según el tipo de mezcla o de capa.

DOTACIÓN MÍNIMA(*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

Tipo de carga	Tipo de mezcla	Dotación mínima - (%)
Rodadura	Drenante	4,5
	Densa y semidensa	4,75
Intermedia	Densa y semidensa	4,0
Base	Semidensa y gruesa	3,5
	Alto módulo	5,2

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado de "Control de ejecución - Fabricación". Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

La relación ponderal recomendable, salvo justificación en contrario, entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la siguiente tabla.

RELACIÓN RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,3	1,2
INTERMEDIA	1,2	1,1
BASE	1,1	1,0

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado, salvo justificación en contrario, estará comprendida entre de uno coma tres y uno coma cinco (1,3 a 1,5).

- *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características de la obra.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (±0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (±0,3%).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la

difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado “Fabricación de la mezcla”.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

- *Ejecución de las obras*

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).

- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante, de acuerdo a lo indicado en el artículo “Betunes asfálticos modificados con polímeros” del PG3.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

- En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo:
  - El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT-159, y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la NLT-173.
  - Se aplicarán los criterios indicados en las siguientes tablas, y para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según la norma NLT-349, no será inferior a once mil megapascales (11.000 MPa).

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL
(75 golpes por cara)

Característica		Categoría de tráfico pesado			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
Estabilidad (kN)		> 15	> 12,5	> 10	8-12
Deformación (mm)		2-3	2-3,5		2,5-3,5
Huecos en mezcla (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	
Huecos en áridos (%)	Mezclas -12	≥ 15			
	Mezclas -20 y -25	≥ 14			

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (µm/min) EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (NLT-173) (*)

Zona térmica	Categoría de tráfico pesado				
estival	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
Cálida	12	15		20	-
Media	15		20		-
Templada	15	20		-	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 la máxima velocidad de deformación será de 12 en zona térmica estival cálida y media y de 15 en el resto de los casos.

- En mezclas drenantes:
  - Los huecos de la mezcla, determinados midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la NLT-168, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%), y
  - La pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25 ºC), según la NLT-168, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00, T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado “Fabricación”.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%); y, en mezclas drenantes, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la NLT-168, tras ser sometidas a un proceso de inmersión en agua durante veinticuatro horas (24 h) a sesenta grados Celsius (60 ºC) no rebasará el treinta y cinco por ciento (35%) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1, y el cuarenta por ciento (40%) para las categorías de tráfico pesado T2 y T3.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla “Dotación mínima (*) de ligante hidrocarbonato (% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)”.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento según lo indicado en el apartado “Maacrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si

varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonato, deberá cumplir lo indicado en las tablas "Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) – Para firmes de nueva construcción" y "Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) – Para firmes rehabilitados estructuralmente"; si dicho pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de Obra.

Se comprobará especialmente que ha transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; así mismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado de "Fabricación" del "Control de calidad" del presente artículo.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no sea inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada” del presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada” del presente artículo.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada” del presente artículo.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo “Riegos de adherencia” de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

➢ *Tramo de prueba*

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

– Si es aceptable o no la fórmula del trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).

– Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

En el caso de las mezclas drenantes se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

- *Especificaciones de la unidad terminada*

Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado "Control de recepción de la unidad terminada", en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado de "Control de recepción de la unidad terminada", la compactación prevista en la NLT-168.

Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las siguientes tablas:

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	< 10	≤10	< 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA	
	DRENANTE	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

➢ *Limitaciones de la ejecución*

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

– Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

– Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

➢ *Control de calidad*

Control de procedencia de los materiales

○ Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

○ Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

* El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
* El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130.
* La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6
* La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
* El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
* El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:
* Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
* Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

El Director de las Obras comprobará, además:

* La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
* La exclusión de vetas no utilizables.
* La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

○ Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

Control de calidad de los materiales

○ Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

○ Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

* Al menos dos (2) veces al día:
  - Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
  - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
* Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
  - Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
  - Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
  - Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
* Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
  - Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
  - Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130.
  - Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6

○ Control de calidad del polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

* Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
  - Densidad aparente, según la NLT-176.

○ Control de ejecución

a) Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

* Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
* Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

* Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3%
* Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2%
* Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1%

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

* A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:
  - Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
* Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:
  - Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1.
  - Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.

  Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado “Control de ejecución de la unidad terminada”.

  La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 0,3%) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado de “Aditivos” para el tipo de capa y de mezcla que se trate.
* Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:
  - En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según la norma NLT-349.
  - En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-168, y la pérdida por desgaste, según la NLT-168.
* Cuando se cambien el suministro o la procedencia:
  - En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión-compresión según la NLT-162.

- Puesta en obra

  a) Extensión

  Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado “Limitaciones de la ejecución” de este articulo.

  Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

  Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

  b) Compactación

  Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

  * Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
  * El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
  * El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
  * La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  * El número de pasadas de cada compactador.

  En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

  Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado “Regularidad superficial”. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla de “Macroextructura superficial y Resistencia al deslizamiento”

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

➢ *Criterios de aceptación o rechazo*

Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado de “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada”; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado de “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado de “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada”; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado de “Densidad” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado de “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:
  - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
  - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Para capas intermedias:
  - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
  - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Para capas de rodadura:
  - Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado “Espesor y anchura” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado “Regularidad superficial” de las “Especificaciones de la unidad terminada”, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de rodadura drenante:
  - Se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.
- Para el resto de los casos:
  - Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado “Regularidad superficial” de las “Especificaciones de la unidad terminada”en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
  - Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado “Regularidad superficial” de las “Especificaciones de la unidad terminada”en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento” No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla “Macrotextura superficial (NLT-335) y resistencia al deslizamiento (NLT-336) de las mezclas para capas de rodadura”, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla de “Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento”, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

➢ *Medición y abono*

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo de "Riegos de adherencia" de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por metros cuadrados (m²), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

3.34. MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE CAPAS DE RODADURA DE PEQUEÑO ESPESOR

➢ *Definición*

Se define como mezcla bituminosa discontinua en caliente, para capas de rodadura de pequeño espesor, aquélla cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos que presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en la arena, polvo mineral, y eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente, el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura elevada superior a cien grados Celsius (100º C).

Efectos de aplicación se podrán distinguir dos husos granulométricos con tamaño máximo de ocho y diez milímetros (8 y 10 mm), con cada uno de los cuales podrán fabricarse mezclas discontinuas para capas finas propiamente dichas (tipo F) para emplear en espesores comprendidos entre dos y tres centímetros y medio (2 y 3,5 cm); y mezclas bituminosas discontinuas monogranulares, tipo M, para capas de espesores comprendidos entre uno y dos centímetros (1 y 2 cm).

Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extendido y compactación de la mezcla.

➢ *Materiales*

Ligante hidrocarbonatazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonatazo a emplear, el cual, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones del Artículo "Betunes asfálticos" del presente Pliego.

Se empleará preceptivamente betún asfáltico modificado con polímeros tipo BM-3b Ó BM-3c para tráfico pesado y medio. Para tráfico ligero podrá emplearse betún asfáltico 60/70.

En el supuesto de utilizar betunes con adiciones no incluidos en el betunes indicados, el Director de las obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser comunicados al Director de las Obras.

Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE 83131-90, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE 83130-90, deberá ser inferior a uno (1).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente puedan darse en la zona de empleo.

○ Árido grueso

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presentan dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT358, no inferior al límite fijado por la siguiente tabla:

Proporción mínima (% en peso)
de partículas fracturadas)

Tipo de tráfico	Partículas Fracturadas (%)
Tráfico pesado y medio	100
Tráfico ligero	75

El árido deberá estar exento de terrenos de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. Su contenido ponderal de impurezas, según la Norma NLT-172, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%), en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

El valor mínimo del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso según la Norma UNE 83116-90 no será superior al indicado en la siguiente tabla:

Valores máximos del coeficiente de desgaste los ángeles

Tipo de tráfico	Mezclas tipo F	Mezclas tipo M
Tráfico pesado y medio	20	15
Tráfico ligero	25	25

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear según la Norma NLT-174, no será inferior al indicado en la siguiente tabla.

Coeficiente de pulido acelerado

Tipo de tráfico	Mezclas tipo F
Tráfico pesado y medio	0,50
Tráfico ligero	0,45

El valor máximo del índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354, no deberá ser superior al indicado en la siguiente tabla:

Valores máximos del índice de lajas

Tipo de tráfico	Mezclas tipo F	Mezclas tipo M
Tráfico pesado y medio	25	20
Tráfico ligero	30	30

Se considerará suficiente la adhesividad si la proporción de árido grueso totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166, es superior al noventa y cinco por ciento (95%).

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes, o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, se establecerán las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

- Árido fino

Se define como árido fino la parte del árido cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 0,080 mm.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de los yacimientos naturales. Únicamente podrá emplearse arena natural para mezclas del tipo F y tráfico ligero. La proporción máxima de arena natural, no triturada, será inferior al diez por ciento (10%) del peso total de árido combinado y sin que supere el porcentaje de árido fino triturado empleado en la mezcla.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Cuando el material que se triture para obtener árido fino sea de la misma naturaleza que el árido grueso, deberá cumplir las condiciones exigidas para éste, sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá aceptar el empleo de áridos finos de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial al adhesividad, pero en ningún caso procederá de áridos gruesos con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

Se considerará que es suficiente la adhesividad cuando el índice a que se refiere la Norma NLT-355, sea superior a cuatro (4).

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes, o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos se establecerán las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

- Polvo mineral

Se define como polvo mineral la parte del árido total cernida por el tamiz 0,080 UNE.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportarse a la mezcla por separado de aquellos, como un producto comercial o especialmente preparado.

Al menos el cincuenta por ciento (50%) del polvo mineral será de aportación.

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho denigrados por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 dg/cm^3).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

➢ *Tipo y composición de la mezcla*

El tipo, composición y características de la mezcla bituminosa discontinua en caliente, para capas finas, se ajustará a lo indicado en la siguiente tabla:

Tipo, composición, dotación y características

Tipo-Huso Granulométrico	M8	M10	F8	F10
Dotación media (kg/m²)	25-40	35-50	40-75	50-100
Betún (% en peso sobre el árido seco)	≥5		≥5,5	
Coeficiente de resistencia al deslizamiento según (NLT-175)	≥5,5			
Textura superficial mínima (mm), (según NLT-335)	0,9	1,1	0,9	1,1

Se fijará un huso granulométrico para cada unidad de obra o empleo, que estará comprendido dentro de alguno de los indicados en la siguiente tabla:

Husos granulométricos

Tipo Huso	Cernido Ponderal Acumulado						
	12,5 mm	10 mm	8 mm	5 mm	2,5 mm	0,63 mm	0,08mm
M8	----	100	75-97	15-28	15-25	9-18	5-8
M10	100	75-97	---	15-28	12-25	9-18	5-8
F8	---	100	75-97	25-40	20-35	12-25	7-10
F10	100	75-97	---	25-40	20-35	12-25	7-10

La fracción del árido que pasa por el tamiz UNE cinco milímetros (5 mm) y es retenida por el tamiz dos coma cinco milímetros (2,5 mm), será inferior al ocho por ciento (8%) del peso total del árido de la mezcla en seco.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado en la mezcla bituminosa será de uno coma veinticinco (1,25).

- *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Central de fabricación

Las mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas finas se fabricarán mediante centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del vigente se evitará, en todo caso, el contacto ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc, deberá estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento estará siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío, deberán tener paredes resistentes y estancas, así como bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero, en todo caso no será inferior a tres (3).

Las tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y deberá tener en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central se podrá autorizar sistemas de dosificación volumétrica de los áridos en frío, siempre y cuando se compruebe al homogeneidad y uniformidad del producto elaborado.

La central deberá estar provista de secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral que su dosificación se ajuste a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de las correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente con capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes residentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir toma muestras de su contenido, y su compuerta e desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (±5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para le ligante hidrocarbonado, cuyo exactitud sea superior al tres por mil (±0,3%).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con a alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter el ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente.

Si la central está dotada de un silo de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto sancionado por la experiencia.

La forma y altura de la caja deberá ser tal, que durante el vertido en la entendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla caliente durante su transporte.

Entendedoras

Las entendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si la entendedora se puedan acoplar elementos para aumentar su anchura, estos deberán quedar perfectamente alineados con los de la máquina y conseguir una mezcla continua y uniforme.

La entendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Equipo de compactación

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los compactadores serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, si producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

➢ *Ejecución de las obras*

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no se iniciará en tanto no se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

– La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

– La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, empleando los tamices UNE doce coma cinco milímetros (12,5 mm); diez milímetros (10 mm); ocho milímetros (8 mm); cinco milímetros (5 mm); dos coma cinco milímetros (2,5 mm); cero coma setenta y tres milímetros (0,63 mm) y cero coma cero ochenta milímetros (0,080 mm).

– La identificación y dosificación de ligante carbonatado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida al peso total de los áridos (incluido dicho polvo mineral), y l de aditivos, referida al peso del ligante hidrocarbonado.

– En su caso, el tipo y dotación e las adicciones, referida al peso total del árido combinado.

También se señalarán:

– Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

– Las temperaturas máximas y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15ºC).

– Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165ºC).

– La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.

– La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo, serán las siguientes, referidas al peso total de áridos (incluido el polvo mineral):

– Para tamices superiores al UNE 2,5 mm: más –menos cuatro por ciento (±4%).

– Para tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 0,080 mm: más –menos tres por ciento (±3%).

– Para el tamiz UNE 0,080 mm: más-menos uno por ciento (±).

La dosificación de ligante hidrocarbonado se fijará en función del tipo de huso y de los materiales a emplear.

En el caso de las mezclas bituminosas discontinuas tipo F, se seguirán los criterios siguientes:

El análisis de huecos y la estabilidad empleando el método Marshall, según Norma NLT-159, aplicando cincuenta (50) golpes por cara par ala compactación de las probetas, cumplirán los valores mínimos fijados en la tabla siguiente:

Valores máximos del coeficiente de desgaste los ángeles

Características	Valor
Nº de golpes por cara	50
Estabilidad (kN)	<7,5
Huecos en mezcla (%)	>4

La velocidad de deformación en el intervalo de ciento cinco a ciento veinte (105 a 120) minutos, en el ensayo de resistencia a las deformaciones plásticas mediante la pista de ensayo en laboratorio, según la Norma NLT-173, será inferior al valor dado en la tabla siguiente. Las probetas para este ensayo tendrán un espesor aproximadamente igual al cuádruple del tamaño máximo nominal del árido.

Valores máximos del coeficiente de desgaste los ángeles

Máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos (m/min) según la Norma NLT-173	
Tipo de tráfico	Valor
Tráfico pesado y medio	12
Tráfico ligero	15

En el caso de las mezclas bituminosas discontinuas tipo M el análisis de huecos y la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la Norma NLT-352, cumplirán los valores especificados en la siguiente tabla:

Valores máximos del coeficiente de desgaste los ángeles

Características	Valor
Nº de golpes por cara	50
Estabilidad (kN)	≤15
Huecos en mezcla (%)	≥12

Para tráfico pesado, se comprobará, asimismo, la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el Apartado 6 del presente Artículo.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendía entre ciento cincuenta y ciento noventa centitokes (150 y 190 cSt). Deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

En mezclas bituminosas discontinuas tipo F, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%). En mezclas tipo M, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la Norma NLT-352, tras ser sometidas aun proceso de inmersión en agua durante cuatro (4) días a cuarenta y nueva grados centígrados (49ºC), no rebasará el veinticinco por ciento (25%).

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la dosificación ponderal delirante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, serán del tres por mil (±0,3%) del total de áridos incluido el polvo mineral) sin bajar del mínimo especificado en la fórmula de trabajo para la capa de que se trate.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el el presente Artículo.

Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo "Riegos de adherencia" del presente Pliego y las instrucciones adicionales que establezca el Director de Obra, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes del extendido de la mezcla.

Las dotaciones mínimas del riego de adherencia serán las indicadas en la tabla "Tipo, composición, dotación y características" del presente artículo.

El riego podrá ejecutarse con el procedimiento y con los medios indicados en el Artículo correspondiente a los Riegos de imprimación, o por medio de un dispositivo especial incorporado a la entendedora de la mezcla.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar si peligro de segregación.

El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado “Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo” del presente artículo.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas e espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Estas mismas medidas se aplicarán cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

En el caso de obras con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (5.000 m3), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%), o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre cincuenta y el cien por ciento (50-100%) de su capacidad sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Laos dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea: el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de al altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la entendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la entendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de a circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En función de la necesidad de mantenimiento de la circulación, se realizará el extendido siempre que sea posible a juicio del Director, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más entendedoras ligeramente desfasadas, y evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforma, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor, tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el presente artículo. La temperatura a la salida de la extendedora será superior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135ºC)

El extendido se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que aquélla no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no sea inferir a la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará un junta transversal.

Donde no resulte posible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas entendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos del proyecto, con las tolerancias establecidas en el Apartado “Especificaciones de la unidad terminada – Tolerancias geométricas” del presente Artículo.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no aje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

En el caso de mezclas tipo F la densidad alcanzada será superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad Marshall obtenida, según los criterios especificados en la tabla “Criterios de dosificación de mezclas tipo F con el ensayo Marshall”.

Como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

Juntas transversales y longitudinales.

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo "Riegos de adherencia" del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

➢ *Tramo de prueba*

Cuando lo indique o lo ordene el Director se ejecutará un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud suficiente para el fin que se persigue y el Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de mezcla bituminosa y se extraerán testigos, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas. A la vista de los resultaros obtenidos se decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo y en su caso, las modificaciones a introducir.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso. El Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad “In situ” y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación de mezcla bituminosa y el espesor de la capa aplicada con al que alcance una densidad superior a la especificada.

➢ *Especificaciones de la unidad terminada*

Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de la capa de rodadura ejecutada, la textura superficial, según la Norma NLT-335 y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175 no deberán ser inferiores a los fijados en la tabla “Tipo, composición, dotación y características” del presente artículo.

Tolerancias geométricas

En ningún caso las irregularidades superficiales formarán depresiones susceptibles de retener agua.

El espesor de la capa no deberá ser inferior, en ningún punto, al cien por ciento (100%) del previsto en la sección tipo de los planos del proyecto, con las salvedades indicadas en el apartado “Control y criterios de aceptación y rechazo”.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de extendido, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos de proyecto.

➢ *Limitaciones de la ejecución*

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente para capas finas.

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8ºC).
- Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance la temperatura ambiente.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control de materiales

Para comprobar el cumplimiento del as especificaciones contenidas en este Articulo, se podrá realizar, antes de la fabricación de la mezcla los siguientes ensayos y análisis:

○ Ligante hidrocarbonado:

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá aportar un certificado de calidad den el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas. El Director de las Obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estima oportuno, realizados por laboratorios acreditados.

○ Áridos

- Análisis granulométrico, según la Norma NLT-150.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83131-90.
- Índices de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172.
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE 83116-90.
- Coeficiente de pulido acelerado, según Norma NLT-174.
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153 y NLT-154.

○ Polvo mineral de aportación

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176.
- Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180.

Control de ejecución

○ Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la Norma NLT-148, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico, según la Norma NLT-150.

- Equivalente de arena, según la Norma UNE-83131-90. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma UNE-83130-90.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte se controlará el aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. SE rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, y aquéllas cuya envuelta no fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en peso, del total. En estos casos de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote: dosificación de ligante, según la Norma NLT-164 y granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165.
- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote: En mezclas tipo F, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el método Marschall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159.

○ Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado “limitaciones de la ejecución”.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la entendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los depósitos de humectación, limpieza y protección
- El lastre, y peso total de los compactadores
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- El número de pasadas en cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en superficie de la capa.

○ Producto terminado

Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente.

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²).
- La fracción construida diariamente.

En el caso de las mezclas tipo F se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (3) y se determinarán las dotaciones en peso o la densidad aparente de la probeta y el espesor de la capa. En el caso de las mezclas tipo M, la dotación se comprobará por división del peso total de los materiales correspondientes a cada carga, medido por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

Se realizarán los ensayos siguientes en puntos aleatoriamente elegidos, de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175.

Criterios de aceptación o rechazo

La superficie de la capa deberá presentar un aspecto uniforme, exenta de segregaciones.

La dotación media obtenida en el lote no podrá ser inferior a la especificada; no más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales a la dotación especificada en más del cinco por ciento (5%).

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al previsto en los planos de proyecto y en el presente Pliego para esta capa; no más de dos (2) individuos del lote podrán presentar resultados individuales inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%).

En los puntos en que no se cumplan las limitaciones de dotación o espesor, se repetirá la extracción de testigos y la realización de ensayos de confirmación; en el supuesto de no alcanzar los resultados exigidos, se recara el lote.

Si los resultados de las características superficiales de la capa acabada superan los límites establecidos, el Director de las Obras rechazará el lote, o especificará los medios y métodos de reparación. El Contratista elegirá entre estas correcciones a su cargo, o demoler el lote y retirarlo a vertedero.

3.35. ENCINTADOS DE BORDILLOS

➢ *Definición*

Se define como encintado de bordillos la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o granito, colocados sobre un cimiento de hormigón.

➢ *Materiales*

Bordillos prefabricados de hormigón

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el artículo “Piezas de hormigón para bordillos”.

Morteros de cemento

Salvo especificaciones en contrario, se utilizará mortero hidráulico con cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg/m³) de cemento por metro cúbico.

- *Ejecución de las obras*

Sobre el cimiento de hormigón, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto, deberá quedar bien asentado el bordillo sin presencia de oquedades en el hormigón.

El rejuntado de piezas contiguas conjuntas no podrá exceder de cinco milímetros (5 mm) de anchura.

A continuación se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

El control de los bordillos se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo de "Bordillos y rígolas de hormigón"

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones correspondientes. En otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

- *Medición y abono*

Los bordillos se abonarán por metros (m) realmente colocados de cada tipo, medidos en los planos.

3.36. ACERAS Y PAVIMENTOS DE BALDOSAS

- *Definición*

A efectos del presente artículo se entiendo por acera y pavimentos de baldosas aquellos solados constituidos por baldosas de cemento sobre una base de hormigón en masa.

- *Materiales*

Las baldosas cumplirán lo establecido en el artículo "Baldosas de cemento".

Para el mortero de cemento, salvo especificación en contrario, se utilizará mortero hidráulico con trescientos cincuenta kilogramos (350 kg/cm³) de cemento por metro cúbico (M-350)

- *Ejecución de las obras*

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado en los planos, con un espesor de dos a cinco (2-5 cm), y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presente cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 kg/m³) y arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de tres (3) metros.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo "Baldosas de cemento" del presente Pliego.

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime la Dirección de Obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

- *Medición y abono*

Las aceras y pavimentos de baldosas se medirán y abonarán por m^2 realmente colocados, en el precio estarán incluidos la capa de mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

3.37. ENLOSADO SOBRE HORMIGÓN

- *Definición*

Se define como enlosado sobre hormigón el pavimento ejecutado con losas de piedra natural o de hormigón, sobre una base de hormigón en masa.

- *Materiales*

Losas de piedra natural

El peso específico de la piedra no será inferior a dos mil quinientos Kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m^3), determinado según la Norma de ensayo UNE 7067-54.

La resistencia a compresión de la piedra no será inferior a mil trescientos Kilopondios por centímetros cuadrado (1.300 Kp/cm^2), determinado según la Norma UNE 7068-53.

El coeficiente de desgaste de la piedra será inferior a cero como trece centímetros (0,13 cm), determinado según la Norma de ensayo UNE 7069-53.

La resistencia a la intemperie será tal que, sometidas las losas a veinte ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna. Esta determinación se hará de acuerdo con la Norma UNE 7070-53

Losas de hormigón

Deberán cumplir las condiciones de establecidas en el artículo de "Adoquines de hormigón" del presente Pliego.

Mortero de cemento

Salvo especificación en contrario el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico con un contenido de cemento de trescientos cincuenta kilogramos por meto cúbico (350 Kg/m^3).

Lechada

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 Kg/m^3), y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida en el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

- *Ejecución de las obras*

Ejecución

Sobre la base de hormigón humedecida se dispone el lecho de mortero en forma de torta, con unos cinco centímetros (5 cm) de espesor.

Las losas, previamente humedecidas, se asientan sobre la capa de mortero fresco, golpeándolas con pisones de madera hasta que queden bien asentadas y enrasadas.

Como remate de la colocación se regará el enlosado con agua, se rellenara las juntas con lechada y se eliminarán cejas y resaltos de forma que el pavimento una vez terminado presente una superficie continua.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de al teórica en más de doce milímetros (12 mm).

La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las obras.

Limitaciones de la ejecución

El hormigón seco se ejecutará cuando las condiciones ambientales permitan esperar que no se produzcan heladas durante su periodo de endurecimiento (variable según el tipo de conglomerante). En caso de lluvia deberá suspenderse la realización de la capa de hormigón seco.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

El control de las losas se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo de "Adoquines de hormigón" del presente Pliego.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas, vigilándose, especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

- *Medición y abono*

Los enlosados se abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie de pavimento construido, medidos en los planos. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de las losas, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.

3.38. ADOQUINADOS SOBRE HORMIGÓN

- *Definición*

Son los pavimentos ejecutados con adoquines recibidos con mortero de cemento y base de hormigón hidráulico.

- *Materiales*

Adoquines prefabricados de hormigón

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el artículo "Adoquines de hormigón" del presente Pliego.

Morteros de cemento

Salvo especificaciones en contrario, se utilizará mortero hidráulico con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (450 kg/m³) (M-450).

Lechadas

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Pórtland del tipo CEM-I por metro cúbico (600 kg/m³), y de arena, de la que no más de quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE ni más de un quince por ciento (15%) en peso paso por el tamiz 0,32 UNE.

- *Ejecución de las obras*

Ejecución

La ejecución del cimiento se llevará a efecto de acuerdo con lo especificado en el apartado de "Bases de hormigón" del presente Pliego.

Sobre el cimiento se extenderá una capa de mortero anhidro, de espesor inferior a 5 cm, para absorber la diferencia de tizón de los adoquines.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano los adoquines, golpeándolos con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca en la capa de mortero; quedarán bien sentadas, y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los planos con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias antedichas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas; el espesor de éstas será el menor posible, y nunca mayor de ocho milímetros (8 mm).

Una vez preparado el adoquinado se procederá a regarlo; seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento.

Esta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente y se verterá con ayuda de jarras de pico, forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro.

Entre tres (3) y cuatro (4) horas después de realizada esta operación, se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material en éstas y echando más lechada, si al efectuar esta operación resultaran descarnadas.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días (3), contados a partir de la fecha de terminación de las obras; en este plazo, el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas; o bien, si la pendiente no permitiera el uso de este procedimiento, regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

Tolerancias de la superficie

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm).

La superficie acabada no deberá variar con más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre particular, ordene el Director de las obras.

Limitaciones de la ejecución

Regirán las señaladas en el articulo "Hormigón hidráulico" del presente pliego.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

El control de los adoquines se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo "Adoquines de hormigón" del presente Pliego.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas anteriormente; en otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra y vigilará especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

- *Medición y abono*

Los adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimentos ejecutados, medidos en los planos. El precio unitario incluye el mortero y la lechada.

3.39. MARCAS VIALES

- *Ejecución de las obras*

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras la relación de empresas suministradoras de los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaliza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

Es condición indispensable para la aplicación de la pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad, arena, barro y otros elementos contaminantes que influirán negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas. La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua, ver tablas de "Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura" y "Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura y pavimento", en caso contrario deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA

	Material base			
Capa nueva	Pintura acrílica	Pintura acrílica en base agua	Plástico de aplic. en frío	Termoplástico en caliente
Pintura acrílica Pintura acrílica en base agua Plástico de aplic. en frío Termoplástico de aplic. en caliente	Excelente Buena Buena Baja	Buena Excelente Buena Baja	Buena Buena Excelente Baja	Baja Excelente Nula Excelente

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA Y PAVIMENTO

Familia	Tipo de pintura y método de aplicación	Tipo de pavimento				
		MBC convencional nueva	MBC convencional vieja	Lechada bituminosa	Mezcla drenante	Hormigón
Pinturas	Acrílica pulverización	Buena	Excelente	Nula	Buena Excelente (1)	Excelente
Imprima-ciones	Acrílica base para pulverización	Excelente	Baja Buena	Buena Excelente (1)	Excelente (1)	Buena
Larga duración	Acrílica pulverización	--	—	—	—	Excelente (2)
	Plástico de aplicación en frío Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Excelente (4)	Excelente Buena Buena (4)	Buena Baja Baja (4)	Baja/Buena (2) Buena Buena	Excelente Excelente Excelente (4)
	Termoplástico de aplicación en caliente Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Nula	Buena Baja Nula	Nula Nula Nula	Baja/Buena (1) Excelente Excelente	Nula/Baja (3) Nula/Baja (3) Nula

(1) Dos manos ; (2) Para rebordeo negro ; (3) con imprimación ; (4) Sólo aplicación manual

Para la eliminación de marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes métodos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las obras:

- Agua a presión
- Proyección de abrasivos
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la Norma UNE-EN 1436-98, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

➢ *Limitaciones de la ejecución*

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados centígrados (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre los cinco y los cuarenta grados centígrados (5ºC – 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

Control de recepción de los materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y cantidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el Apartado 5.

Los criterios de control de calidad de materiales se describen en el Artículo 27.52 del presente Pliego. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la Norma UNE 135276-94.

Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

La toma de muestras, para determinaciones posteriores, de pintura, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la Norma UNE 135200-2-97. Las tomas de muestra de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización.

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las Normas UNE-EN 1423-98 y UNE 135276-94, respectivamente.

○ Aplicación a pistola

Se tara una chapa metálica de dimensiones 300 mm x 150 mm x 2 mm con precisión de una décima de gramo (0,1 g)(G_1) en laboratorio.

Se fija la chapa anterior transversalmente al sentido de aplicación de la marca vial sobre el pavimento, en el lugar previsto para el paso de la máquina aplicadora.

Se retira la chapa metálica inmediatamente después de la aplicación y se deja secar.

Una vez seca la chapa, en el laboratorio, se mide el área aplicada de marca vial sobre la chapa con una precisión de una décima de centímetro cuadrado (0,1 cm^2) (A), mediante una regla graduada o cinta métricas y se pesa la chapa con una precisión de una décima de gramo (0,1 g)(G_2).

El peso de la marca vial (G_{mv}) aplicada en gramos por metro cuadrado (g/m^2), so obtendrá por la expresión:

$$G_{MV} = \frac{G_2 - G_1}{A} x\,10{,}000$$

○ Aplicación manual

Esta determinación se realiza en situ. Se determina el peso de producto a aplicar, con una balanza con una precisión de una décima de gramo (0,1 g)(G_2).

Una vez que al aplicar ha terminado la aplicación se determinará el área aplicada en centímetros cuadradazos (cm^2) (A), con una cinta métrica y se pesan los botes de material vacíos con la balanza (G_1).

El peso de la marca vial (G_{mv}) aplicada en gramos por metro cuadrado (g/m^2), se obtendrá por la expresión anterior.

Control de la unidad terminada

Los requisitos esenciales que se indican a continuación deberán verificarse no antes de cuarenta y ocho horas (48 h) ni después de los quince (15) días contados a partir de la aplicación del material. Podrán comprobarse asimismo a criterio de la Dirección de Obra, dentro de los seis primeros meses desde la ejecución.

○ Visibilidad nocturna

Para la medida de la retrorreflexión bajo iluminación de los faros de un vehículo, se emplea el coeficiente de luminancia retrorreflejada, R_L. Es decir, el cociente entre la luminancia, L, de la zona de la marca vial en la dirección de observación y la iluminancia $E_($ de esa zona, medida perpendicularmente a la dirección de la luz incidente.

Ese coeficiente deberá medirse conforme a lo especificado en la Norma UNE-EN 1436-98 y se expresará en milicandelas por metro cuadrado y por lux ($mcd(m^{-2}(lx^{-1})$).

Las marcas viales en seco deberán cumplir con lo especificado en la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN

Tipo de marca vial	Coeficiente de retrorreflexión (mcd(m-2(lx-1)		
	30 días	180 días	365 días
Permanente (color blanco)	300	200	100
Temporal	150		

(color amarillo)	

- Visibilidad diurna

Para marcas viales en seco los valores mínimos del factor de luminancia (, deberán cumplir lo siguiente:

* Factor de luminancia de las marcas viales de color blanco sobre el pavimento bituminoso: 0,30
* Factor de luminancia de las marcas viales de color blanco sobre pavimento de hormigón: 0,40
* Factor de luminancia de las marcas viales de color amarillo, sobre ambos pavimentos: 0,20

El color de una marca vial, expresado en coordenadas cromáticas, debe estar representado por un punto ubicado en el interior de los polígonos de color definidos por los vértices indicados en la tabla "Vértices de los polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas" y representados en la figura "Polígonos de color de las marcas viales blancas y amarillas en el diagrama cromático CIE".

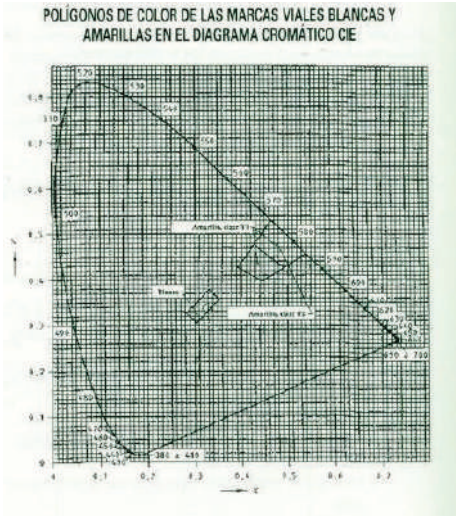
Las medidas deberán realizarse conforme a lo especificado en la Norma UNE-EN 1436-97.

VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR
DE LAS MARCAS VIALES BLANCAS Y AMARILLAS

	Coordenadas cromáticas de los vértices de color				
		1	2	3	4
Marca vial blanca	X Y	0,355 0,355	0,305 0,305	0,285 0,325	0,335 0,375
Marca vial amarilla Clase (Y1)	X Y	0,443 0,399	0,545 0,455	0,465 0,535	0,389 0,431
Marca vial amarilla Clase (Y2)	X Y	0,494 0,427	0,545 0,455	0,465 0,535	0,427 0,483

Nota: Las clases de marcas viales Y1 e Y2, están previstas para marcas viales permanentes y temporales, respectivamente.

POLÍGONOS DE COLOR DE LAS MARCAS VIALES BLANCAS Y AMARILLAS EN EL DIAGRAMA CROMÁTICO CIE



- Relación de contraste

La relación de contraste entre la marca vial y el pavimento, no será inferior a uno con siete (1,7), cuando se determine según lo especificado en la Norma UNE 135214-94. Este requisito debe ser objeto de comprobación exclusivamente en pavimentos de hormigón.

- Resistencia al deslizamiento

El valor del coeficiente de resistencia al deslizamiento de una marca vial no será en ningún caso inferior a 45, cuando se determine según lo indicado en la Norma UNE-EN 1436-98.

Criterios de aceptación y rechazo

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales obtenidos, no cumplen lo especificado en el proyecto.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

En el caso de obtenerse valores inferiores a las dotaciones exigidas, el Contratista deberá proceder al repintado de las marcas de forma que se alcancen dichas dotaciones.

Si uno o varios valores de factor de luminancia, relación de contraste, color y resistencia al deslizamiento son inferiores al mínimo exigido, el Director podrá exigir el repintado a costa del Contratista.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajustase exactamente a las condiciones fijadas en el contrato, pero sin embargo, aunque fueran defectuosas pudiese ser tolerable a juicio de la Dirección, este podrá aceptarlas con la rebaja de precio que considere justa, pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja a no ser que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

En caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, y en su caso borrado y pintado de marca vial defectuosa, la Dirección podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones del Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los materiales o en su caso marcas viales rechazadas, en ningún caso serán abonables por la Administración, y el Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

- *Seguridad y señalización de las obras*

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista comunicará al Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

- *Medición y abono*

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

3.40. PINTURAS EN ELEMENTOS METÁLICOS

- *Alcance*

Este artículo tiene por objeto definir los requisitos técnicos que debe cumplir la protección contra la corrosión mediante la aplicación de un sistema de pintado, de los elementos metálicos.

Los trabajos que abarca este artículo incluyen, además de la preparación de las superficies y el pintado de las mismas, el suministro de los materiales, mano de obra, medios auxiliares (andamios fijos y móviles, lonas, góndolas,...etc), maquinaria, herramientas, equipos, etc..., en las cantidades necesarias para el cumplimiento de los plazos establecidos.

- *Sistema de protección a utilizar*

Preparación de las superficies

Este apartado define la preparación de todas las superficies metálicas de la estructura ya sean interiores del cajón metálico, exteriores o las barandillas del tablero.

La preparación consistirá en un chorreado abrasivo hasta el grado 2 1/2 según Norma SIS 05.59.00 del Standard Sueco o según Norma ISO 8501-1 (Metal casi blanco SSPC-SP-10 de las Especificaciones de preparación de la superficie 1971 del Consejo de Pintores de Estructuras de Acero o 2ª Calidad según la Norma Británica BS 4232-1967), con una rugosidad de 30 a 45 micras, empleando un abrasivo silíceo con un diámetro de partícula de 0,3 a 1,2 mm.

Una vez efectuado el chorreado se cepillarán las superficies con útiles de cerda o fibra totalmente limpios, se soplará aire comprimido y/o limpiará para eliminar todo resto de residuos producidos durante chorreado como son polvo, contaminantes, etc., que pudieran estar depositados en las cavidades y esquinas del metal tratado.

La superficie chorreada será examinada con el fin de comprobar que esté totalmente exenta de aceite, cera y grasa; en caso contrario se eliminarán aplicando disolventes, limpiadores químicos o detergentes orgánicos.

Acabado de las barreras

- Imprimación

  Como máximo, cuatro horas después del chorreado, se procederá a la aplicación de la capa de imprimación. Si hubieran pasado más de cuatro horas, se procederá de nuevo a chorrear las superficies para eliminar la capa de pasivo que se hubiere formado, volviéndose a limpiar mediante soplado y/o aspiración.

  Se aplicará una capa de 50 micras de pintura anticorrosiva Epoxi, curada con poliamida de dos componentes, que contiene fosfato de cinc como pigmento y que esta exenta de plomo y cromado, según Norma SSPC-Paint 22 (o NLS-P-38336).

  El espesor de la capa de imprimación será, como máximo, de 55 micras de película seca y, como mínimo, de 45 micras.

  La aplicación se efectuará en lugar protegido, para atemperar al máximo las extremas temperaturas del substrato.

  En las soldaduras que deben aplicar la protección con posterioridad, se prepararán manualmente al grado SA-3 y se aplicará una mano de pintura epoxídica rica en cinc, a brocha.

- Pintura intermedia

  Se aplicará una mano (un mínimo de 80 micras de película seca) de pintura Epoxi-Poliamida de alto espesor, después del período de curado de la imprimación, según la norma SSPC-Paint Intermedia, con una formulación adecuada para asegurar la perfecta adherencia sobre el Epoxi Poliamida.

Para evitar que la mano de acabado no cubra, tendrá un color similar al de la capa de acabado, ligeramente más oscuro.

- Pintura de acabado

  Se aplicarán dos manos con un mínimo de 60 micras de película seca en total (30+30), de esmalte de poliuretano brillante de dos componentes a base de isocianato alifático repintable, según el Tipo V de la SSPC-PS-Guide 17.00.

  La segunda mano se aplicará en obra una vez se monte el cajón completo. Para ello una vez confirme la Dirección de Obra el tono aproximado del color a aplicar, el Contratista presentará distintas gamas de color, se realizarán pruebas completas de preparación, imprimación, capa intermedia y acabado hasta elegir la pintura definitiva.

  Sea cual sea la pintura finalmente aplicada y las pruebas necesarias para elegirla, el Contratista no podrá solicitar cobro adicional alguno.

- Pintura de superficies y perfiles interiores del cajón

  Una vez efectuado el chorreado de las superficies se dispondrá una pintura de brea epoxi en dos manos con un espesor de película seca de 150 micras para cada una de las capas.

➢ *Ejecución y control de calidad de los sistemas de protección*

Procedimiento del suministrador

El suministrador presentará los procedimientos de pintura de acuerdo a los sistemas especificados donde recoja las circunstancias de aplicación y sus propios criterios de aceptación y rechazo.

Características de los productos

Todas las pinturas a utilizar serán del mismo fabricante o suministrador, siendo éste una firma acreditada en el mercado.

El suministrador facilitará, incluidas en su procedimiento, las Hojas de Características Técnicas de los productos concretos que se vayan a aplicar según los sistemas especificados y deberá garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores requeridos.

Si algún apartado de este artículo se contradice con dichas Hojas Técnicas, el suministrador aclarará por escrito este punto.

Asimismo deberá seguirse dicha Hoja en todos los puntos no indicados en este Pliego, tal como proporciones de mezcla, intervalos de repintado, etc.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación. Además deberá presentarse con la correspondiente homologación según normas.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

Se inspeccionarán los envases de los materiales comprobando que lleguen precintados y sin deterioros y que cada envío de pinturas va acompañado de los correspondientes certificados de Control de Calidad del suministrador.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador, y siempre siguiendo sus instrucciones.

Las partidas de pintura de cada tipo remitidas a obra deberán comprobarse mediante análisis de parámetros en muestras representativas antes de proceder a su aceptación.

Preparación de las superficies

En todo caso, antes de proceder al chorreado, se limpiarán las manchas de aceite o grasa de las superficies con disolvente, según Norma SSPC-SP-1.

Asimismo, se eliminará previamente las costras gruesas de óxido, hojas de laminación de acero y, en su caso, las proyecciones de soldadura con cincel.

El aplicador dispondrá en el lugar de trabajo, en correcto uso, de:

- termómetro de ambiente
- termómetro de contacto
- hidrómetro de lectura continua o psicómetro giratorio
- visuales Sa 2 1/2 de la SIS 05.59.00

No se podrá chorrear si:

- La humedad relativa es superior al 85%
- La condensación es inminente, esto es, si la temperatura superficial del acero no supera en 3ºC, al menos, a la temperatura del Punto de Rocío para las condiciones ambientales.
- No hay suficiente luz
- El equipo de chorreado no está con sus respectivos filtros de agua y aceite correctamente purgados.
- Llueve o se teme vaya a llover en las próximas cuatro horas, si se está trabajando a la intemperie.
- El abrasivo estuviera húmedo o contaminado.

El aspecto de la superficie de acero, una vez limpiada, deberá presentar un color grisáceo-metálico de aspecto ligeramente rugoso ausente de costras de óxido o calamina, pintura, etc., excepto ligeras manchas o rayas.

Para la comprobación de esta limpieza se utilizarán los Standard fotográficos de la Norma Sueca antes citada.

El abrasivo empleado habrá de ser arena de sílice pura. Estará exenta de arcillas, humedad o cualquier materia extraña, y su granulometría estará comprendida entre 0,3 y 1,2 mm.

No se podrá reutilizar la arena.

La rugosidad obtenida con la arena estará comprendida entre 30 y 45 micras sin que en ningún caso, sea obstáculo para que los espesores se consideren eficaces, es decir, sobre las crestas, de acuerdo a la Norma SSPC-PA-2.

Si después del chorreado y de la limpieza se observan hojas de laminación o defectos en la consecución del grado de limpieza solicitado, se eliminarán los defectos y se volverá a chorrear hasta conseguir que el aspecto coincida con la visual antedicha.

Una vez comprobado que el aspecto es el solicitado, se comprobará también la ausencia de contaminantes como polvo, grasas, humedad, etc.

Estas operaciones, que se consideran muy importantes, serán controladas minuciosamente, no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

El equipo necesario para suministrar el aire a compresión necesario para el chorreado, deberá ser un compresor equipado con sus correspondientes filtros, separadores de aceite y aire, con caudal efectivo de aire de 6-9 m^3/minuto.

El equipo de chorreo llevará, igualmente, sus correspondientes filtros de aire y aceite, sus mangueras en perfecto estado y boquilla de tungsteno de 8-10 mm de diámetro.

Para verificar el contenido de humedad del aire se utilizarán telas de algodón o papel blanco absorbente, proyectando el aire sobre los mismos por espacio de 30-60 segundos, al menos dos veces durante cada turno de trabajo. Cualquier indicio de aceite o humedad que aparezca en el papel o en la tela obligará a la paralización del trabajo, que no se reanudará hasta que se hayan adoptado medidas correctoras en los equipos o se hayan sustituido los mismos.

El equipo de chorro se mantendrá en condiciones aceptables de funcionamiento.

En zonas donde la pintura estuviese todavía es fase de curado no se realizarán operaciones de chorreado a no ser que estas zonas estén debidamente protegidas.

La iluminación será suficiente para permitir el contraste visual que garantice una evaluación continua de la calidad del trabajo realizado.

Cada día, antes del comienzo de los trabajos y cuando las circunstancias lo aconsejen a juicio de la Dirección de Obra, se comprobará que las condiciones ambientales son adecuadas para los trabajos de preparación de superficies y de pintado.

Aplicación de las pinturas

Los equipos serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, no permitiéndose el empleo de rodillos ni brochas en ningún caso.

Se verificará el contenido de humedad del aire de los equipos de proyección, de la misma manera que ya se ha indicado anteriormente para los equipos de chorreado.

En cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia, en el sistema de protección de las barreras laterales, cuya duración dependerá de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes; además, deberá estar libre de humedad y condensación. Si por necesidades del plan de trabajo fuera necesario pintar y las superficies estuvieran húmedas, éstas se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen chorretones, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, reblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

No se podrá pintar si:

- la humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- la temperatura de la superficie está fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- la condensación es inminente.
- llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- hay viento
- no hay suficiente luz
- la mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del fabricante.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en qué fase de trabajo se encuentra.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

Preparación de probetas

Con el fin de que la Dirección de Obra pueda realizar pruebas de adherencia, exposiciones y demás ensayos destructivos, el Contratista preparará un mínimo de seis probetas con los dos sistemas completos, realizados en los mismos plazos y circunstancias que la obra real, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, de dimensiones 150x75x3 mm. aproximadamente.

Instrumentos de medición y control

Para la eficaz realización de su control de calidad, el aplicador dispondrá y usará, al menos, los siguientes instrumentos:

- termómetro de ambiente
- termómetro de contacto
- higrómetro de lectura continua

- visual de comparación Sa 21/2 SIS 05.59.00
- medidor de espesores de húmedo
- medidor de espesores en seco
- medidores de adherencia
- rugosímetro TATOR
- papel blanco absorbente o tela de algodón
- lupas
- linternas

Control

Durante la aplicación, el control se realizará:

- Tomando muestras directas de aplicación para controlar el grado de posible dilución en obra y aceptación o no.
- Controlando el grado de reticulación del sistema aplicado y en particular el acabado P4.
- Controlando los intervalos entre capa y capa, y muy especialmente entre intermedia y acabado, marcados por el fabricante, a este fin el fabricante deberá aportar una tabla con tiempos de repintado a diferentes temperaturas.

➢ *Criterios de aceptación y rechazo*

Para el chorreado el control será visual, entendiendo que se ha alcanzado el grado Sa 2 1/2 de la norma SIS 05.59.00 cuando, en cualquier cuadrado que se elija de 25 por 25 centímetros, no existe más de un 5% de puntos oscuros con rastro de oxidación, líneas, etc.

Espesores eficaces de película seca

Los espesores eficaces, sobre crestas del perfil de chorro, se medirán según la SSPC-PA-2, descontando la influencia de la rugosidad, y las manos anteriores, cuando las hubiera.

- Imprimación
  - Solicitado, 50 micras
  - Mínimo, 45 micras
  - Máximo, 55 micras
  - Mano intermedia
  - Solicitado, 80 micras
  - Mínimo 70 micras
  - Máximo 100 micras
  - Acabado (en dos capas)
  - Solicitado, 60 micras
  - Mínimo 50 micras
  - Máximo 80 micras
  - Adherencia del sistema completo
  - Método a (X.cut) de ASTM D 3359
  - Deseable, 5 a
  - Mínimo, 4 a
  - Adhesión téster ELCOMETER
  - Deseable, por encima de 40 kp/cm²
  - Mínimo, 30 kp/cm^2

En todos los casos, los valores extremos sólo se permitirán en un máximo del 20% de las mediciones.

➢ *Medición y abono*

Las pinturas empleadas en la protección de los elementos metálicos en la forma expuesta este artículo no serán objeto de medición y abono independiente, al estar incluidas en el precio de la unidad de obra protegida mediante su aplicación en obra.

SANEAMIENTO

3.41. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

➢ *Material drenante*

Ver "Rellenos material filtrante".

➢ *Ejecución de las obras*

Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine el material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por el polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución.

Ejecución de las tongadas

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

- Extensión y compactación

  Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

  El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

- Protección del relleno

  Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible, y una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

  También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los ensanchamientos superficiales de agua.

  Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

- Limitaciones de la ejecución

  Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a cero grados centígrados (0º < C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

  Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Ensayos

Por cada 500 m^3 de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

- Granulometría.
- Equivalente de arena.

Por cada tipo y procedencia:

- Desgaste Los Ángeles.

La ejecución se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m^3. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio de la Dirección de obra, quien rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización de la Dirección. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los Planos.

Colocación del material filtrante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm.) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marquen los Planos si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitaría al que corresponde al lecho del asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los Planos.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante. Si la tubería es de juntas abiertas, deberán cerrarse éstas en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Los materiales de relleno deberán cumplir las especificaciones anteriores, rechazándose aquellos que no cumplan estrictamente con alguna de ellas.

En el caso de emplear tubos de hormigón poroso se realizarán ensayos de permeabilidad y resistencia para cada una de las partidas recibidas en obra.

La ejecución se controlará por medio de inspecciones periódicas con frecuencia de una cada 100 ml.

La valoración de los resultados de las inspecciones de ejecución se hará según el criterio de la Dirección de la obra quien rechazará la parte de obra que considere como defectuosa.

3.42. DRENES

➢ *Definición*

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso, o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que, tras un relleno de tierras localizado, están aisladas normalmente de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

A veces se omite la tubería, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material filtrante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.
- Colocación de la tubería.
- Colocación del material filtrante.

➢ *Materiales*

Tubos

Los tubos a emplear en drenes subterráneos será de plástico o cualquier otro material sancionado por la experiencia. En cualquier caso será el que fije la Dirección Facultativa y cumplirá totalmente las características exigidas al tipo de tubo que se emplee.

En el caso de que se utilice hormigón poroso deberá prescindirse del porcentaje de árido fino necesario para asegurar una capacidad de filtración aceptable, considerándose como tal la de cincuenta litros por minuto decímetro cuadrado de superficie y kilogramo por centímetro cuadrado de carga hidrostática (50 l/min. dm^2 kgf).

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

El Director de las obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular se aplicará el ensayo de las tres (3) generatrices de carga, según la Norma ASTM C. 497.72.

Las cargas de rotura mínima, obtenidas en dicho ensayo, serán las siguientes:

DIÁMETRO DE TUBO (cm.)	CARGA DE ROTURA (kgf/m.).
Inferior a 35	1.000
De 35 a 70	1.400
Superior a 70	2.000

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m.).

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no suponga merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Material drenante

Ver "Rellenos material filtrante".

➢ *Ejecución de las obras*

Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine el material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución.

Ejecución de las tongadas

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

Extensión y compactación

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible, y una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los ensanchamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

- *Limitaciones de la ejecución*

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrados (0º<C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

- *Ensayos*

Por cada 500 m^3 de cada tipo o procedencias se realizarán ensayos de:

- Granulometría
- Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

- Desgaste Los Ángeles

La ejecución se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m^3. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio de la Dirección de obra, quien rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

- *Ejecución del lecho de asiento de la tubería*

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá se también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización de la Dirección. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los Planos.

Colocación del material filtrante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas, en caso de que se empleen tubos perforados, o gasta la altura que marquen los Planos si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitaría al que corresponde al lecho del asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los Planos.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante. Si la tubería es de juntas abiertas, deberán cerrarse éstas en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

- *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Los materiales de relleno deberán cumplir las especificaciones anteriores, rechazándose aquellos que no cumplan estrictamente con alguna de ellas.

En el caso de emplear tubos de hormigón poroso se realizarán ensayos de permeabilidad y resistencia para cada una de las partidas recibidas en obra.

La ejecución se controlará por medio de inspecciones periódicas con frecuencia de una cada 100 ml.

La valoración de los resultados de las inspecciones de ejecución se harán según el criterio de la Dirección de la obra, quien rechazará la parte de obra que considere como defectuosa.

3.43. ALCANTARILLADO TUBULAR DE PVC CORRUGADO

➢ *Definición*

En este artículo se contempla únicamente la red de alcantarillado constituida por tubos de sección circular.

Presión interior: Como principio general la red de saneamiento debe proyectarse de modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, la resistencia a rotura de la red deberá ser como mínimo superior a un kilopondio por centímetro cuadrado (1kp/cm²)

Diámetro nominal: El diámetro nominal (DN) es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, expresado en milímetros, de acuerdo con la siguiente convención:

– En tubos de policloruro de vinilo no plastificado, el diámetro nominal es el diámetro exterior teórico.

Diámetro mínimo en la red de saneamiento: El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a trescientos milímetros (300 mm).

➢ *Condiciones de los tubos*

Los tubos para saneamiento se caracterizan por su diámetro nominal, por su resistencia a la flexión transversal, y por su resistencia al aplastamiento. En relación con esta última característica se establecerán las diferentes series de tubos.

Los tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) cumplirán las condiciones establecidas para tubos de saneamiento de este Pliego.

Podrá aceptarse el empleo de materiales de uso no corriente en las redes de saneamiento, pero dicha aceptación obligará a una justificación previa y en su caso a la realización de ensayos necesarios para determinar el correcto funcionamiento, las características del material de los tubos y de las piezas especiales y su comportamiento en el futuro sometidos a las acciones de toda clase que deberán soportar, incluso la agresión química.

➢ *Juntas y uniones*

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen de hidráulico de la tubería.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director, en caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo: Manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanquidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE-EN-681-1-96, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que aseguren la estanquidad.

El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrá llevar en su interior rebajes o resaltos para alojar y sujetar aquéllos.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldadura, hormigonado, retacado, etc), el Contratista propondrá al Director los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el proyecto. El Director, previos los análisis y ensayos que estimen oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de policloruro de vinilo no plastificado, uniones encoladas con adhesivos, y sólo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientas cincuenta milímetros (250 mm), con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE-EN-681-1-96.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

El sistema de unión deberá estar suficientemente contrastado, entendido como tal la aportación de:

– Documentación Técnica que defina el sistema y sus condicionantes.
– Ensayos de “tipo” de Laboratorio homologado.
– Certificado y controles del fabricante.

➢ *Ejecución de las zanjas*

Generalidades

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos de este Pliego “Excavación en zanjas y pozos” y “Entibación en zanjas y pozos”.

Profundidad de las zanjas

Bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro (1 m) de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros (60 cm). Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancia vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro (1 m), medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. Si estas distancias no

pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

Ancho de las zanjas

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación. Como Norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a noventa centímetros (90 cm) y se debe dejar un espacio de treinta (30 cm) a cada lado del tubo según el tipo de junta.

Apertura de zanjas

Transcurrirán más de ocho días (8d) entre la excavación en zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Realización de las zanjas

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmonoramiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que la parte de los materiales procedentes de la excavación o demolición de pavimentos pueden ser usados en el relleno o en la restauración de los mismos deberán ser separados por tipos de material y bien diferenciados de los materiales de desecho.

➢ *Colocación de los tubos*

Tipología de los terrenos

A los efectos del presente Artículo, los terrenos de las zanjas se clasifican en las tres calidades siguientes:

– Estables: terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terrenos se incluyen los rocosos, los de tránsito, los compactos y los análogos.

– Inestables: Terrenos con posibilidad de expansiones o de asentamientos localizados, los cuales mediante un tratamiento adecuado, pueden corregirse hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno de incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.

– Excepcionalmente inestables: Terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de deslizamientos o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

Acondicionamiento de la zanja

En terrenos estables se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco milímetros (25 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm) a todo lo ancho de la zanja con espesor mínimo de quince centímetros (15 cm).

En terrenos inestables se colocará sobre el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre de quince centímetros (15 cm) de espesor. Sobre esta capa se situarán los tubos dispuestos sobre una cama de hormigón de resistencia característica no inferior a ciento veinticinco kilopondios por centímetro cuadrado (125kp/cm²), de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre sea de quince centímetros (15 cm). El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120º) en el centro del tubo, siendo recomendable para los tubos de diámetros superiores a mil quinientos milímetros (1500 mm) el hormigonado a ciento ochenta grados (180º). Para tubos de diámetro inferior a sesenta centímetros (60 cm) la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la cama de hormigón, con, con un espesor mínimo de diez centímetros (10 cm).

Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones debidamente justificadas en cada caso, siendo criterio general el procurar evitarlos.

Montaje de los tubos

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acomodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

➢ *Relleno de las zanjas*

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo “Rellenos localizados” de este Pliego.

No se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para proteger los tubos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros (2 cm) y con un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor normal. Las restantes podrán contener material más grueso, sin emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros (20 cm) y con un grado de compactación del cien por cien (100%) del Proctor normal. En los casos en que el colector esté situado en una zona de relleno tipo terraplén, se exigirá el mismo grado de compactación que el correspondiente al terraplén.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del noventa y cinco por cien (95%) del Proctor normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del setenta por ciento (70%), o del setenta y cinco por ciento (75%) cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del noventa y cinco por cien (95%) o del cien por cien (100%) del Proctor normal, respectivamente.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidad rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán zanjas en tiempos de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados, deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción.

➢ *Instalación de tuberías de UPVC*

Se extremarán las precauciones a tomar tanto en lo que respecta a la naturaleza del material de apoyo y relleno como en lo que se refiere al modo y grado de compactación. Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas ovalizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles.

La tubería enterrada puede ser instalada de alguna de las siguientes formas:

– En zanja (estrecha y alta)

– En zanja terraplenada

– En terraplén

En los dos primeros casos, cuando la generatriz superior o coronación del tubo quede por encima de la superficie del terreno natural, se excavará una caja de sección rectangular en una capa de relleno ya compactado del terraplén, previamente colocada. El ancho del fondo de la zanja o caja hasta el nivel de coronación de los tubos será el menor compatible con una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual al diámetro exterior del tubo más cincuenta centímetros (50 cm).

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm), formada por material de tamaño máximo no superior a veinte milímetros (20 mm). La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE. El material será no plástico y su equivalente de arena, (EA) será superior a treinta (30). (Normas de ensayo NLT-105, NLT-106 y NLT-113). El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a quince centímetros (15 cm), manteniendo constantemente la misma altura, a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de este, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir de nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a veinte centímetros (20 cm), debidamente compactadas.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control de materiales

Los materiales utilizados en la construcción, tuberías, materiales de relleno y sellado de juntas, y todos aquellos que sean necesarios para la correcta y completa terminación de la obra, cumplirán las especificaciones generales del presente Pliego y las particulares derivadas de las condiciones de la obra y de las propiedades de dichos materiales.

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por el Director de la obra durante la marcha de la misma.

Control geométrico

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los planos y el PCTP. En ningún caso se producirán puntos de retención de aguas o que causen cambios en el régimen del caudal debidos a errores de alineación en planta como en alzado.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computará a efectos de medición y abono.

Pruebas de estanquidad de la tubería instalada.

Se deberá probar al menos el diez por ciento (10%) de la longitud total de la red. El Director determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y rellena la zanja hasta una altura de 50 cm como mínimo, por encima de la coronación del tubo, el Contratista comunicará al Director que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará seguir con el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos (30 min) del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas, como puede ser la prueba neumática (ASTM-C-924M-86).

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá, procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

➢ *Medición y abono*

Cada una de las unidades de obra se medirá y abonará según lo indicado en los artículos correspondientes del presente pliego.

3.44. OBRAS DE DRENAJE

Aunque no estén proyectados, el Ingeniero Director podrá disponer obras de drenaje, no sólo en las obras a cielo abierto, sino en las galerías. En todos los casos, las excavaciones necesarias se abonarán según su naturaleza, es decir, las de emplazamiento como excavaciones normales y las de zanja para colocar drenes, a su precio especial. El Ingeniero Director resolverá en cualquier caso las dudas que pudieran surgir.

En galerías, el Ingeniero Director decidirá si las filtraciones que se presenten o puedan presentarse, requieren la ejecución de una tubería de drenaje bajo la solera, en la boca de salida o en ambas. En este caso, el Ingeniero Director dispondrá las dimensiones de dren y las pendientes que habrán de llevar.

El tubo de drenaje se alojará en la zanja abierta de rozas detrás de las fábricas a rellenar de piedra partida y su prolongación hasta los drenes generales. Estas rozas y su relleno se abonará a los precios del cuadro.

En terrenos arenosos se utilizarán tubos semipermeables de modo que la evacuación de las aguas ya filtradas, no puedan salir al exterior.

3.45. FÁBRICA EN GALERÍAS Y POZOS

El aparejo utilizado en los alzados de galerías será de soga y tizón volteando la bóveda con aparejo a soga.

Interiormente las llagas oscilarán entre un centímetro y centímetro y medio. No se permitirá la llaga corrida de una hilada a otra.

Los cuellos de pozo irán todos a tizón con iguales prescripciones.

En ambos casos se prescribe la utilización de medios ladrillos. Cuando sea imprescindible partir ladrillos, se utilizarán terciados exclusivamente y en el menor número posible.

3.46. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO

➢ *Clasificación*

Los elementos complementarios de la red de saneamiento más habituales son los siguientes:

- Absorbederos
- Pozos de registro
- Acometidas de edificios
- Dispositivos de cubrimiento y cierre.
- Pates.

Para completar la función de la red pública hay que disponer en el interior de los edificios otra red privada de evacuación de las aguas domésticas y dotarla de aparatos adecuados para efectuar la recogida. Las prescripciones contenidas en el presente artículo se refieren exclusivamente a la primera.

➢ *Condiciones generales*

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser prefabricadas o construidas "in situ". Estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

La solera de éstas será de hormigón en masa o armado, y su espesor no será inferior a veinte centímetros (20 cm).

Los alzados construidos “in situ” podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a diez centímetros (10 cm) si fuesen de hormigón armado, veinte centímetros (20 cm) si fuesen de hormigón en masa, ni a veinticinco centímetros (25 cm) si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos. En los casos en que existan acometidas de otras líneas, sumideros, etc, las aperturas de entronque en los anillos nunca se realizarán entre la unión de dos de ellos y dichas aperturas vendrán realizadas de fábrica o se realizarán en obra con métodos que no dañen el anillo.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm²).

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros (2 cm) de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la permeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Los tipos y clases de las obras complementarias a la red se ajustarán a lo establecido en el Documento nº 2 Planos del Proyecto.

- *Medición y abono*

La medición y abono de la obra civil se realizará según lo indicado en los artículos correspondientes que forman parte de la unidad.

Las piezas especiales (rejillas, tapas, cercos, pates, etc) se medirán y abonarán por unidades, según el tipo de unidad de obra a que pertenezcan.

3.46.1. Absorbederos

Se denominan también sumideros y tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red.

Si existe el peligro de introducir en esta res elementos sólidos que puedan producir atascos, por su colocación en calles no pavimentadas, cada sumidero irá acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados (areneros).

El número y disposición de los mismos se ha fijado en el proyecto a la vista de la intensidad y frecuencia de las lluvias locales así como de la pendiente de las calles.

El pozo de registro correspondiente, la acometida al colector y los elementos metálicos (cercos, tapas y rejillas) se ajustarán a lo establecido en el Documento nº 2 Planos del Proyecto.

Los cercos de registro cumplirán las prescripciones establecidas en el apartado “Marcos y tapas de pozos de registro” de este Pliego.

3.46.2. Pozos de registro

Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza.

Se dispondrán obligatoriamente en los casos siguientes:

- En los cambios de alineación y de pendientes de la tubería.
- En las uniones de los colectores o ramales.
- En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de cincuenta metros (50 m). Esta distancia máxima podrá elevarse hasta setenta y cinco metros (75 m) en función de los métodos de limpieza previstos.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de setenta centímetros (70 cm). Si fuese preciso construirlos por alguna circunstancia de mayor diámetro, habrá que disponer elementos partidores de altura cada tres metros como máximo.

Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados, siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanquidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

Se ajustarán a lo establecido en el Documento nº 2 Planos del Proyecto.

Conviene distinguir entre registros de alcantarillado no visitable y de alcantarillado visitable. Entre los primeros pueden considerarse los siguientes grupos:

- Registro de inspección y limpieza.
- Registros especiales de cámaras de limpieza, aliviaderos, compuertas o pasos determinados.

Con carácter general, los registros de alcantarillas visitables deben colocarse lateralmente a la red y situados sobre las aceras.

3.46.3. Acometidas de edificios

La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvia de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas, bastando una arqueta en el caso de redes unitarias. Desde la arqueta se acometerá a la red general a través de un pozo registro.

Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de sesenta grados (60º).

En el caso de que el alcantarillado sea tubular, la acometida será también tubular y tendrá un diámetro mínimo de treinta centímetros (30 cm). Las pendientes estarán comprendidas entre el 2 y el 4 por 100 (2-4%).

Su ejecución será normalmente en zanja hasta profundidades de cuatro metros y medio (4,5 m) y en los casos en que proceda su ejecución en mina, la acometida se dispondrá dentro de una galería según la disposición establecida en el Documento nº 2 Planos del Proyecto.

Si la red de alcantarillado es visitable, la acometida será también visitable y se ajustará a lo dispuesto en el Documento nº 2 Planos del Proyecto.

3.46.4. Dispositivos de cubrimiento y cierre

➢ *Definiciones*

Cotas de paso (mm): diámetro del mayor círculo inscrito en la abertura libre del marco.

Abertura libre (m²): superficie libre de la abertura entre asientos.

Masa superficial (kg/m²): relación entre la masa total de la tapa o rejilla expresada en kilogramos (kg) y la apertura libre expresada en metros cuadrados (m²).

➢ *Normativa técnica aplicable*

Normas UNE de obligado cumplimiento

UNE-EN 124-95 “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y por vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, Control de calidad”.

➢ *Características*

Los dispositivos de cubrimiento y cierre metálicos estarán fabricados preferiblemente con fundición de grafito esferoidal tipo EN-GJS.500-7 ó EN-GJS-600-3.

Los dispositivos de cubrimiento y cierre no metálicos estarán fabricados con alguno de los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de la Norma UNE-EN 124-95.

Los dispositivos de cubrimiento y cierre se dividen en las clases indicadas en el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CUBRIMIENTO Y CIERRE

Clase	Lugar de instalación	
A15	Zonas exclusivamente utilizadas por peatones y ciclistas	1
B125	Aceras y zonas peatonales	2
C250	Calzadas (a menos de 0,5 m del bordillo de acera)	3
D400	Calzadas (a más de 0,5 m del bordillo de acera)	4
E600	Áreas por donde circulan vehículos de gran tonelaje (muelles, etc.)	--

Los dispositivos de cubrimiento y cierre deben ser ensayados como conjuntos completos y en sus condiciones de utilización, al ser sometidos al ensayo de resistencia indicado en el Apartado 8 de la Norma UNE-EN 124-95, no presentarán fisuración ni signos de agotamiento al aplicárseles la fuerza de control indicada en el cuadro de “Fuerza de control”.

Así mismo, cumplirán lo indicado para la flecha residual, medida en el centro de la tapa o rejilla, tras la quinta aplicación una carga igual a dos tercios (2/3) de la fuerza de control.

FUERZA DE CONTROL

Clase	Fuerza de control (*)
A15	15
B125	125
C250	250
D400	400
E600	600

* Cuando la cota de paso (CP) sea inferior a 250 mm, la fuerza de control será la indicada en el cuadro, multiplicada por C/250.

FLECHA RESIDUAL ADMISIBLE

Clase	Flecha residual admisible (mm)	
A15	$\frac{1}{100} CP*$	
B125		
C250	Tapa o rejilla asegurada en el marco mediante dispositivo de acerrojado o similar	Tapa o rejilla asegurada en el marco mediante suficiente masa superficial
D400	$\frac{1}{300} CP*$	$\frac{1}{500}***$
E600		

* $\frac{CP}{50}$ cuando CP < 450 mm

** Máximo 1 mm cuando CP < 300 mm

*** Máximo 1 mm cuando CP < 500 mm

Todas las tapas, rejillas y marcos deberán ir marcados de forma clara y duradera, reseñando los siguientes aspectos:

– EN-124

– La clase apropiada o las clases apropiadas a los marcos que puedan ser utilizados por varias clases.

– El nombre o sigla del fabricante y el lugar de fabricación.

– La marca de un organismo de certificación.

➢ *Criterios de aceptación o rechazo*

Cada partida de materiales metálicos (tapas y arcos de pozos, rejillas, etc) llegará a obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar el nombre del fabricante, el control de calidad realizado por éste sobre los lotes objeto de suministro y los resultados de los ensayos independientes de los productos terminados.

Se realizará una inspección visual al cien por cien (100%) de todas las piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial, y en especial la ausencia de “uniones frías”.

Cada cien (100) unidades de tapas de alcantarillado con marco se realizarán dos (2) ensayos físico-mecánicos de control según UNE-EN 124.

Se ensayarán: Características dimensionales y Medida de la flecha residual con aplicación de fuerza de control.

3.46.5. Pates

Los pates son elementos individuales que, empotrados en la pared interna de los pozos, forman la escalera de acceso interior a los mismos.

El material de los pates deberá ser de características suficientes para garantizar su durabilidad a lo largo del tiempo y en las condiciones ambientales propias del interior de una red de saneamiento. No se admitirán pates de acero al carbono, ni pates de fundición sin las protecciones adecuadas, recomendándose la utilización de pates de acero galvanizado y de polipropileno con alma de acero.

Los pates tendrán forma de U, debiendo cumplir las siguientes condiciones geométricas:

- El travesaño de apoyo deberá tener una longitud mínima entre extremos de 300 mm y máxima de 400 mm.
- La separación mínima de la pared del pozo en su punto medio será de 120 mm y máxima de 160 mm
- La longitud de empotramiento en la pared del pozo estará comprendida entre 75 mm y 85 mm.
- La sección transversal mínima de travesaño de apoyo será de Ø 20 mm y la máxima de Ø 35 mm.
- El pate tendrá el diseño adecuado para que el travesaño de apoyo tenga topes laterales que impidan el deslizamiento del pie en esa dirección.
- El travesaño de apoyo tendrá estrías, resaltes, etc, a fin de favorecer la seguridad frente al deslizamiento.
- Los pates se situarán en alineación perfectamente vertical de forma que la separación entre ellos esté comprendida entre 250 mm y 350 mm. En todo caso, la diferencia de separación entre pates respecto del diseño tendrá una tolerancia de 10 mm. La separación del pate superior más próximo a la boca de acceso en un módulo cónico estará comprendida entre 400 mm y 500 mm.

Los módulos prefabricados podrán suministrarse con pates incorporados, en cuyo caso el fabricante deberá garantizar que, una vez colocado los módulos en obra, la separación entre ellos cumpla los requisitos indicados anteriormente.

Los pates instalados por el fabricante en los diferentes módulos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir una carga vertical de 2 kN sin presentar deformación superior a 10 mm bajo carga, ni a 2 mm remanente.
- Resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN.

3.47. REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS

➢ *Definición*

El objeto del presente artículo esla rehabilitación de conducciones de saneamiento no sometidas a presión mediante entubado continuo.

El entubado consiste en un encamisado flexible (manga) que ha sido impreganada en fábrica con resina de poliéster. El encamisado se adapta a la forma interior del conducto original utilizando para ello aire comprimido. El curado de la resina se realiza sometiendo posteriormente a la manga a una fuerte luz UV o vapor de agua. El entubado resultante es continuo y sin juntas.

➢ *Materiales*

La manga consistirá en varias capas de fibra de vidrio desplegadas helicoidalmente e impregnadas con resina de poliéster ISO-NPG. La manga no contendrá costuras de ningún tipo.

En aplicaciones donde el pH del efluente esté fuera del intervalo 2-10, su temperatura sea superior a 50ºC o lleve sustancias altamente corrosivas o disolventes orgánicos, se utilizarán resinas de viniléster especialmente adaptadas a las características particulares del efluente. En estos casos, la resina a emplear deberá ser previamente aprobada por la Dirección Facultativa.

La manga deberá estar protegida interior y exteriormente mediante membranas flexibles impermeables que sirvan de contención a la resina durante el transporte y la instalación de la manga. La membrana exterior deberá ser opaca para proteger a la manga de una fotopolimerización accidental por efecto de la luz solar.

La manga tendrá una resistencia tal que soporte las cargas o presiones debidas a la propia instalación. Poseerá resistencia suficiente para tapar posibles agujeros existentes en la conducción a rehabilitar. Será capaz de dilatarse, de tal forma que se ajuste a posibles secciones irregulares de la tubería.

El espesor de la manga impregnada en resina será tal que, al comprimirse debido a la presión ejercida durante el proceso de instalación, el espesor final del tubo resultante cumpla o exceda del espesor de diseño especificado.

A efectos de cálculo del espesor final de la manga una vez polimerizada la resina, deberá tenerse en cuenta la posible merma de espesor debido a la retracción de la misma.

El color de la pared de la superficie interior del tubo después de la instalación será de un tono claro, a fin de facilitar la realización de posteriores inspecciones con equipos de CCTV.

➢ *Ejecución de las obras*

El Contratista procederá a la limpieza y extracción de los residuos existentes en el interior de la conducción a rehabilitar que pudieran interferir en la instalación del encamisado.

El Contratista, cuando así se le requiera, desviará temporalmente el efluente que discurra por los tramos de conducción a rehabilitar. El desvío se realizará, en general, conectando una tubería a un pozo de registro existente aguas arriba y bombeando el efluente a un pozo de registro aguas abajo o a un sisterma adyacente. Las tuberías a emplear tendrán capacidad adecuada para el caudal a desviar.

El Contratista será responsable de eliminar cualquier obstrucción en la tubería que pudiera dificultar la introducción del encamisado. Si la inspección previa al encamisado mostrara obstrucciones que no puedan ser eliminadas con los equipos normales de limpieza de colectores de saneamiento, tales como acometidas penetrantes, raíces de gran tamaño, juntas desencajadas, hundimientos, restos de lechada, etc… se procederña a eliminar y reparar dichas obstrucciones utilizando equipos fresadores especializados sin necesidad de apertura de zanja.

La instalación se realizará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del encamisado.

Las inspecciones mediante cámara de CCTV se realizarán tras los trabajos de colocación y rehabilitación de tuberías. El número de veces por tramo que se realice este tipo de inspecciones será el que la Dirección de Obra considere necesario para dar por terminado correctamente el trabajo.

Una vez finalizada la instalación y efectuados los correspondientes ensayos, el Contratista restaurará la zona afectada por las operaciones hasta un estado, al menos, igual al existente antes de comenzar las obras.

- *Medición y abono*

El abono por los trabajos correspondientes a la rehabilitación se efectuará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Proyecto, aplicados a la cantidad de trabajo realmente realizado.

El agotamiento de agua en colectores previo a su reparación correrá a cargo del Contratista, no siendo objeto de medición y abono independiente.

El coste de las inspecciones mediante cámara correrá a cargo del Contratista y se considera incluido en el precio de reparación de la tubería.

DISTRIBUCIÓN DE AGUA

3.48. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ELEMENTOS

3.48.1. Geometría de la zanja

En general se debe procurar excavar las zanjas con un talud estable de forma natural, aunque se podrán proyectar éstas, en redes urbanas, con taludes verticales por falta de espacio, adoptando las medidas de seguridad necesarias.

Si la profundidad de la zanja es superior a un metro y medio (1,5) es recomendable que se dispongan en los taludes bermas del orden de un metro de ancho, que dividan el desnivel existente entre el fondo de la zanja y el terreno natural en partes aproximadamente iguales, no siendo tampoco superiores a cuatro o cinco metros de altura.

En general, la anchura mínima de la zanja no debe ser inferior a 60 cm, debiendo dejarse, como mínimo, un espacio de 15 a 30 cm a cada lado del tubo.

El valor mínimo del ancho del fondo de zanja variará en función de la profundidad de la misma y del diámetro de la conducción, según se indica en las tablas siguientes:

Profundidad de zanja H (m)	Ancho mínimo de zanja b (m)
H ≤ 1,00	0,60
1,00 < H ≤ 1,75	0,80
1,75 < H ≤ 4,00	0,90
H > 4,00	1,00

DN (mm)	Ancho mínimo de zanja b (m)	Profundidad mínima de zanja h (m)
DN ≤ 250	0,60	1,50
250 < DN ≤ 350	OD + 0,50	1,80
350 < DN ≤ 700	OD +0,70	2,00
700 < DN ≤ 1.200	OD + 0,85	2,40
DN > 1.200	OD + 1,00	2,40

El recubrimiento sobre la generatriz superior de la tubería estará comprendido entre uno y tres metros.

3.48.2. Ejecución de las zanjas

Ya sea en excavación manual o mecánica las zanjas a efectuar para la instalación de tubería serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme en conducciones de aducción, procurando una profundidad uniforme de excavación. La excavación se hará de tal forma que se reduzcan en lo posible las líneas quebradas, procurando una profundidad uniforme de excavación. La excavación se hará de tal forma que se reduzcan en lo posible las líneas quebradas, procurando de tramos de pendiente o rampas uniformes de la mayor longitud posible.

Los acopios de materiales procedentes de la excavación se depositarán a la distancia suficiente del borde de la zanja para evitar desprendimientos.

Se recomienda que la pendiente de la zanja sea de un 0,2% como mínimo. En general debe procurarse excavar las zanjas en el sentido ascendente de la pendiente, para dar salida a las aguas por el punto bajo, debiendo el contratista tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas, debiendo realizarse los trabajos de agotamiento y evacuación de las aguas, para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas de apoyo.

Cuando el fondo de la zanja quede irregular por presencia de piedras, restos de cimentaciones, etc, será necesario realizar una sobre-excavación por debajo de la rasante de unos 15 a 30 cm, para su posterior relleno, compactación y regulación.

Se cuidará que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta conseguir su densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada de material inadecuado y la colocación de seleccionado, como arena, grava o zahorra. El espesor de la capa de este material será el adecuado para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kg/cm². El tamaño máximo del árido del material de sustitución será de 30 mm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas y otros materiales inertes, con un tamaño máximo del árido de 30 cm, con adiciones de cemento o productos químicos si fuese conveniente.

3.48.3. Camas de apoyo

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja deberá especificarse en los proyectos correspondientes, pudiendo ser de material granular o de hormigón.

La elección del tipo de apoyo se realizará teniendo en cuenta aspectos como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

- *Camas de material granular*

El espesor mínimo a ésta capa será de 15 cm para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Se recomienda que el material a emplear sea no plástico, exento de materias orgánicas y con tamaño máximo de 25 mm, pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas, con granulometrías tales que, en cualquier caso, el material sea autoestable (condición de filtro y de dren).

En los puntos donde sea factible, debe darse salida al exterior a la cama granular para la evacuación del posible drenaje.

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3% de sulfato, expresado en trióxido de azufre.

- *Camas de hormigón*

Las características geométricas y mecánicas de las camas de hormigón deberánl tener las siguientes características:

- espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo unos 10 a 15 cm
- resistencia característica no inferior a 150 kg/cm²
- ángulo de la cama de apoyo de 90º a 180º.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpe en un tramo de unos 80 cm como mínimo y, en su caso, debe profundizarse la excavación del fondo de la zanja hasta dejar bajo la tubería el espacio suficiente para la ejecución de las uniones.

3.48.4. Transporte de la tubería y manipulación

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales, se depositarán sin brusquedades en el suelo no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. En transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga se hará de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre unos puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta (50) por ciento de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensan depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito, etc.

3.48.5. Montaje de las tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sean aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón: si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, si se prevé que puedan producirse erosiones y descalces, si se quiere proteger la tubería frente a agresividades externas, o si se desea añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas se indican en los planos de proyecto. Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán libres, limpias y protegidas.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante

algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrase perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de ±10 mm. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente, y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados, conforme a lo especificado.

3.48.6. Realización de juntas y colocación de piezas especiales

Se utilizará: junta automática flexible o mecánica express en la línea de tubería; junta mecánica express o de bridas en la unión con válvulas o carretes de desmontaje.

Las juntas no se terminarán hasta que haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

- *Junta automática flexible*

El montaje se hará de la siguiente forma:

- Limpiar cuidadosamente, con un cepillo metálico y un trapo, el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de goma. Limpiar igualmente la espiga del tubo a unir, así como la arandela de goma.
- Recubrir con pasta lubricante el alojamiento de la arandela.
- Introducir la arandela de goma en su alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Comprobar si la arandela se encuentra correctamente colocada en todo su contorno.
- Recubrir con pasta lubricante la superficie exterior de la arandela y la espiga.
- Trazar sobre el cuerpo del extremo liso del tubo a colocar, una señal a una distancia del extremo igual a la profundidad del enchufe, disminuida en 1 centímetro.
- Centrar el extremo de unión en el enchufe y mantener el tubo en esta posición, haciéndose reposar sobre tierra apisonada o sobre dados provisionales.
- Introducir la espiga en el enchufe y mantener el tubo en esta posición, haciéndose reposar sobre tierra apisonada o sobre dados provisionales.
- Introducir la espiga en el enchufe, mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta que la señal trazada en el extremo liso del tubo, llegue a la vertical del extremo exterior del enchufe. No exceder esta posición, para evitar el contacto del metal contra metal en los tubos y asegurar la movilidad de la junta.
- Comprobar si la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará tropezar contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.
- Inmediatamente después, rellenar con materiales de terraplén la parte inferior del tubo que se acaba de colocar, o ejecutar los apoyos definitivos, para mantener bien centrado el enchufe.

- *Junta mecánica Express*

El montaje se hará de la siguiente forma:

- Limpiar con un cepillo la espiga, así como el enchufe de los tubos a unir.
- Poner en la espiga la contrabrida y luego la arandela de goma con el extremo delgado de esta arandela hacia el interior del enchufe.
- Introducir la espiga a fondo en el enchufe, comprobando la alineación de los tubos o piezas a unir y después desenchufar un centímetro aproximadamente.
- Hacer resbalar la arandela de goma, introduciéndola en su alojamiento y colocar la contrabrida en contacto con la arandela.
- Colocar los pernos y atornillar las tuercas con la mano hasta el contacto de la contrabrida, comprobando la posición correcta de ésta y por último apretar las tuercas con una llave dinamométrica, progresivamente, por pases sucesivos, no sobrepasando el par de torsión, para tornillos de 22 mm de diámetro (tubos de diámetro 400 mm e inferiores), de 12 metros kilogramo y para tornillos de 27 mm de diámetro (tubos de diámetro 450 mm y superiores), de 20 metros kilogramo.

- *Juntas de brida*

Se procederán a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos y de los agujeros de las bridas, presentando a estos algunos tornillos y ayudándose de barras para el centrado.

A continuación se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de 3 mm de espesor, como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada.

Finalmente, se colocan todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresiva y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.

Inmediatamente después, de realizarse cualquier junta se rellenará con materiales de terraplén la parte inferior del tubo que se acaba de colocar para mantener bien centrado el enchufe.

3.48.7. Corte de tuberías de fundición

El corte de los tubos cuando sea necesario, se hará con discos abrasivos, no permitiéndose hacerlo con autógena o electrodos.

El corte bastará hacerlo en la parte metálica, hasta alcanzar el revestimiento interior de mortero de cemento; éste se romperá con un simple golpe.

3.48.8. Anclaje de tuberías y piezas especiales

Todos los componentes de la conducción que puedan estar sometidos a empujes por efecto de la presión hidráulica, tales como codos, derivaciones, conos de reducción y válvulas de

seccionamiento o de regulación, deberán anclarse a un macizo de hormigón armado que contrarreste el empuje y asegure la inmovilidad de los mismos.

En las hojas correspondientes de los Planos se definen los anclajes de piezas especiales, válvulas, etc.

El Facultativo Encargado podrá ajustar y definir en caso necesario las dimensiones de los anclajes que puedan diferir de los específicos que figuran en los Planos, según la presión del agua en el punto en que deban ser construidos.

Cuando la pendiente de la tubería sea del veinte por ciento o superior, se dispondrán macizos de anclaje para evitar el deslizamiento de la misma.

3.48.9. Alojamientos

➢ *Tipos de alojamientos*

Todos los elementos de maniobra y control definidos estarán ubicados en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución en su caso.

Se normalizan dos grupos de alojamientos en función del diámetro de la conducción: el primero para diámetros ≤ 300 mm y el segundo para diámetros ≥ 300 mm. Como norma general, en redes de distribución se utilizará un alojamiento por cada elemento de maniobra, mientras que en conducciones de aducción y arterias podrán utilizarse alojamientos para varios elementos.

Se distinguen tres tipos de alojamientos: cámaras, registros y arquetas.

- *Cámaras*: son aquellos alojamientos visitables que, aún cuando su acceso puede realizarse a través de una tapa normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta a base de losas desmontables de hormigón armado (cobijas), que puedan ser retiradas, en caso necesario, para realizar operaciones de mantenimiento o sustitución de las mismas.
- *Registros*: son aquellos alojamientos visitables cuyo acceso, tanto de personas como de material, se realiza única y exclusivamente a través de la abertura que ocupa la tapa normalizada.
- *Arquetas:* son aquellos alojamientos no visitables que se emplean principalmente en acometidas.

El tipo de alojamiento será en función del diámetro de la conducción, elemento a alojar y maniobrabilidad del mismo. En los casos en los que se alojen dos o más elementos siempre se ejecutarán en cámaras, independientemente de su diámetro y de la red de abastecimiento en que se instalen.

➢ *Dispositivos de cierre de alojamientos*

Constan de una boca de acceso con tapa normalizada y, en el caso de que las dimensiones de los elementos alujados en la cámara lo requieran, ésta se cubriría mediante losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

La boca de acceso está formada por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso a la cámara o registro.

Se denomina cota de paso, al diámetro de acceso al dispositivo de cierre. La cota de paso mínima será de 600 mm.

Tanto el marco como la tapa serán de fundición dúctil, con junta elástica que garantice su asiento total.

En zonas aisladas o cuando por razones de urbanismo se aconseje, se podrán instalar tapas de hormigón armado de iguales características dimensionales y resistencia que las que se describen en este apartado.

Se denomina flecha residual a la variación de cota del centro de la tapa en razón aun punto cualquier de la superficie de asiento, tomado como referencia.

Se designan las clases B125, C250, D400, E600 y F900 según norma UNE-EN 124:1995, que corresponden respectivamente a las cargas de control de 125 kN, 250 kN, 400 kN, 600 kN y 900 kN de aplicación en los lugares de instalación siguientes:

- *Clase B*: para aceras o superficies similares, tales como zonas de aparcamiento accesibles únicamente por vehículos de turismo.
- *Clase C*: para zonas peatonales, aceras, canales de calles, bordillos de calzadas y aparcamientos accesibles a grandes pesos.
- *Clase D*: para pavimentos de aeropuertos, muelles y en general áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje.
- *Clase F*: para zonas sometidas a cargas particularmente elevadas.

Las flechas residuales no serán superiores a 1/500 de las cotas de paso.

Los marcos podrán ser redondos o cuadrados. Las tapas serán redondas.

De acuerdo con la Norma UNE-EN 124:1995, la cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación. Generalmente se considera que debe tener un diámetro de al menos 600 mm.

En cuanto al marcado, todas las tapas, rejillas y marcas deben llevar:

- EN 124 (como marca de esta Norma Europea).
- La clase apropiada.
- El nombre y/o sigla del fabricante y el lugar de fabricación que puede estar en forma de código.
- La marca de un organismo de certificación.
- La marca de la compañía suministradora.
- Identificación del servicio: Abastecimiento

Las marcas mencionas serán claras y duraderas. En la medida de lo posible, deben ser visibles tras la instalación de los dispositivos.

Los ensayos deberán realizarse en fábrica con arreglo a lo especificado en las Normas UNE-EN 124:1995.

Cuando se considere oportuno, las tapas llevarán instalado un mecanismo de cierre homologado por la compañía suministradora.

3.48.10. Colocación de válvulas, desagües e hidrantes

Se instalarán siempre válvulas delante de ventosas, hidrantes, bocas o series de bocas de riego, caudalímetros, reductores o reguladores de presión y en las tomas o acometidas.

En las arterias se colocarán válvulas de corte a distancias no superiores a quinientos metros.

En la red de distribución mallada se distribuirán las válvulas con objeto de poder aislar sectores o "polígonos".

El tamaño máximo de las mismas quedará limitado por los siguientes conceptos:

- No constará de más de dos mallas o de 500 mm de tubería.
- No abastecerá a más de 1500 habitantes.
- La extensión superficial que encierre no superará las 4 hectáreas.

En todos los polígonos o tramos de conducción que puedan aislarse se colocarán desagües en los puntos bajos con sus correspondientes válvulas, para el vaciado o limpieza de los mismos. Estarán formados por una "Te" con salida de brida, en la parte inferior de la tubería, a continuación de la cuál y mediante las correspondientes piezas especiales, se colocará una válvula de compuerta o de mariposa. Después de esta válvula se instalará la tubería de desagüe hasta llegar al alcantarillado o vaguada del terreno.

Como norma general se adoptarán en este Proyecto los siguientes diámetros de desagües:

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del desagüe (mm)
250 e inferiores	80
300	100
400, 500 y 600	150
800 y 1000	200

3.48.11. Pruebas a realizar en válvulas y ventosas

A la recepción de las mismas en la obra deberá comprobarse un elemento de cada diámetro en cada lote en los siguientes aspectos:

- Características de los materiales que intervienen haciendo análisis de la fundición, del acero o del tipo de material que se fije.
- Comprobación geométrica de dimensiones, vigilando si se han producido descentrados durante la fundición y si los espesores cumplen las tolerancias admisibles.
- Pruebas mecánicas de apertura y cierre un determinado número de veces.

Una vez instaladas en obra las válvulas y ventosas, se procederá al llenado total de agua de las tuberías en las que están colocadas. Se observará el funcionamiento de las ventosas, que deben permanecer abiertas hasta que el agua llene completamente la tubería y se haya expulsado todo el aire. Llegado este momento, la ventosa debe quedar cerrada y completamente estanca.

Se procederá a continuación al vaciado por tramos o "polígonos", comprobando el perfecto funcionamiento de las válvulas que queden cerradas y la aducción de aire de las ventosas que estuvieran instaladas en dicho tramo.

3.48.12. Pruebas de la instalación

La presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

- Golpe de ariete calculado en detalles:

$$STP = MDP + 0,1 \quad (MPa)$$

- Golpe de ariete estimado: el menor valor de los valores siguientes:

$$STP = MDP + 0,5 \quad (MPa)$$
$$STP = 1,5\ MDP \quad (MPa)$$

En los casos de impulsiones y grandes conducciones, debe siempre calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en el caso de redes de distribución puede ser estimado como MDP = 1,2 DP.

La prueba de la tubería instalada recomendada es la que figura en la norma UNE-EN 805:2000, cuyo procedimiento puede llevarse a cabo en dos fases:

- etapa preliminar
- etapa principal o de puesta en carga

Estas pruebas se efectuarán siempre en las tuberías antes de realizar los injertos para acometidas domiciliarias o para otros servicios públicos.

Las pruebas de estas acometidas y servicios se podrán realizar por muestreo sobre las existentes en los diversos tramos de que conste la instalación.

La longitud de los tramos de prueba podrá oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros.

➢ *Etapa preliminar*

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Una vez llena de agua se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniéndose estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la tubería y será establecido por el Director de Obra considerando las normas del proyecto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería.

➢ *Etapa principal o de puesta en carga*

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual, mediante bombeo, hasta alcanzar el valor de STP de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto.

Alcanzado el valor de STP, se desconecta el bombeo, no admitiéndose la entrada de agua, al menos, en una hora. Posteriormente, mediante manómetro, se mide el descenso de presión durante dicho intervalo, debiendo ser inferior a 0,02 MPa.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max} = 1{,}2 \cdot \Delta_p \cdot \left[\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{e \cdot E} \right] \cdot V = \mu \cdot V$$

ΔV = volumen final suministrado, en litros

ΔV_{max} = pérdida admisible, en litros

μ = variable en función del diámetro y material de la tubería

V = volumen del tramo de tubería en prueba, en litros

Δ_p = caída admisible de presión durante la prueba = 0,02 MPa

E_W = módulo de compresibilidad del agua = 2,1 x 10^3 MPa

E = módulo de elasticidad del material del tubo, en MPa

ID = diámetro interior del tubo, en mm

e = espesor nominal del tubo, en mm

1,2 = factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta al efecto del aire residual existente en la tubería

Material	E (MPa)
Fundición	1,70 x 10^5
Acero	2,10 x 10^5
Hormigón	2,00 x 10^4 – 4,00 x 10^4
PVC-O	3.500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	1,0 x 10^4 – 3,9 x 10^4

Valores de μ para tubería de fundición dúctil K-9 (UNE-EN 545:2002)

ID (mm)	e (mm)	μ
80	6	1,331E-05
100	6	1,378E-05
150	6	1,496E-05
200	6,3	1,591E-05
250	6,8	1,662E-05
300	7,2	1,731E-05
400	8,1	1,840E-05
500	9	1,927E-05
600	9,9	1,998E-05
800	11,7	2,108E-05
1.000	13,5	2,189E-05

Valores de μ para tubería de acero espesor/diámetro ≥ 8‰ (DIN 2458:1981)

DN (mm)	ID (mm)	e (mm)	μ
800	785,8	7,1	2,408E-05
1.000	980,0	10	2,263E-05
1.200	1178,0	11	2,367E-05
1.400	1375,0	12,5	2,400E-05
1.600	1571,6	14,2	2,408E-05
1.800	1769,0	16	2,406E-05
2.000	1965,0	17,5	2,426E-05

Valores de μ para tubería de polietileno PE 100 – SDR11 /S5 (UNE 12201:2003)			
DN (mm)	ID (mm)	e (mm)	μ
			2.268E-04
90	73.6	8.2	2.274E-04
110	90.0	10.0	2.266E-04
125	102.2	11.4	
140	114.6	12.7	2.280E-04
160	130.8	14.6	2.264E-04
180	147.2	16.4	
			2.268E-04
200	163.6	18.2	2.272E-04
225	184.0	20.5	2.268E-04
250	204.6	22.7	2.277E-04

Valores de μ para tubería de PVC-= Clase 500 (ISO DIS 16422:2003)			
DN (mm)	ID (mm)	e (mm)	μ
110	104.0	3.0	2.491 E-04
140	133.8	3.1	3.074 E-04
160	153.0	3.5	3.112 E-04
200	191.2	4.4	3.094 E-04
250	239.0	5.5	3.094 E-04
315	301.2	6.9	3.108E-04

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados.

Para las actas de las pruebas se utilizarán formularios similares a los que se incluyen a continuación:

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN Y PÉRDIDA DE VOLUMEN EN TUBERÍAS CON GOLPE DE ARIETE CALCULADO

Departamento: Fecha:

División

Obra:

Contratista:

Director Obra:

Promotor:

Código de manómetro utilizado:

Asistentes:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN Y PÉRDIDA DE VOLUMEN PARA GOLPE DE ARIETE CALCULADO
(Según UNE-EN-805. Apartado 11.3.2)

A: Presión Máxima de Diseño, MDP, con golpe de ariete calculado (atm)

B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete calculado. STP = MDP + 1 (atm)

C: Caída de presión real medida en una hora (atm)

L: Longitud, en metros (m)

Ø : Diámetro, en milímetros (mm)

ΔV: Volumen final suministrado, en litros (l)

ΔV_{max}: Pérdida admisible, en litros (l)

CRITERIOS DE VALIDEZ
$C \leq 0,2$ atm
$\Delta V \leq \Delta V_{max}$

Tramo	Tubería			Presión (atm)			Volumen (l)		Observaciones
	Ø (mm)	Material	L (m)	A	B	C	ΔV	ΔV_{max}	

FIRMAS:

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN Y PÉRDIDA DE VOLUMEN EN TUBERÍAS CON GOLPE DE ARIETE CALCULADO

Departamento:

Fecha:

división

Obra:

Contratista:

Director Obra:

Promotor:

Código de manómetro utilizado:

Asistentes:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN Y PÉRDIDA DE VOLUMEN PARA GOLPE DE ARIETE CALCULADO
(Según UNE-EN-805. Apartado 11.3.2)

A: Presión Máxima de Diseño, MDP, con golpe de ariete estimado (atm)

B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete estimado. El menor de los valores siguientes:

STP = MDP x 1,5 (atm)
STP = MDP + 5 (atm)

C: Caída de presión real medida en una hora (atm)

L: Longitud, en metros (m)

Ø : Diámetro, en milímetros (mm)

ΔV: Volumen final suministrado, en litros (l)

ΔV_{max}: Pérdida admisible, en litros (l)

CRITERIOS DE VALIDEZ
$C \leq 0,2$ atm
$\Delta V \leq \Delta V_{max}$

Tramo	Tubería			Presión (atm)			Volumen (l)		Observaciones
	Ø (mm)	Material	L (m)	A	B	C	ΔV	ΔV_{max}	

FIRMAS:

3.48.13. Puesta en servicio de la tubería

Una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas las pruebas de la tubería instalada, y previo a la puesta en servicio de la misma, debe procederse a su limpieza general y desinfección.

- *Limpieza general*

La limpieza previa a la puesta en servicio de la red se efectuará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.

El llenado de la conducción se realiza, en general, por el punto más bajo de la misma, y a una velocidad de aproximadamente 0,05 m/s.

Se abrirán las válvulas de desagüe del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente desde cada una de las conexiones del sector con la red general. Se recomienda que la velocidad de circulación del agua esté comprendida entre 1 m/s y 3 m/s.

La limpieza general no podrá en modo alguno sustituir a la desinfección indicada a continuación, que deberá realizarse previamente a la puesta en servicio.

- *Desinfección*

Para efectuar la desinfección se procederá a la introducción de productos químicos adecuados con la red llena de agua, aislada y con los desagües cerrados.

Se utilizará una dilución de hipoclorito sódico (NaClO) de 50 ml/m³ excepto para tuberías con recubrimiento interior de mortero de cemento, en cuyo caso será de 100 ml/m³.

El proceso de desinfección comprende las siguientes actuaciones:

- El primer día:
  - Vaciado de la tubería para su posterior llenado.
  - Adición de hipoclorito sódico, dejando la conducción llena durante 24 h.
- Segundo día:
  - Vaciado de la tubería y aclarado durante una hora.
  - Llenado de la tubería dejándose cargada durante 24 h.
- Tercer día:
  - Vaciado de la tubería, aclarado durante una hora y llenado de la misma.
  - Toma de una muestra de agua para su análisis, dejando provisionalmente la tubería en carga, hasta que se disponga de los resultados del análisis de la muestra.
  - Los resultados del análisis de la muestra deben certificarse por el Servicio de la empresa distribuidora encargada del Control de Calidad del agua, el cual los comunicará al Servicio correspondiente. En caso de que los resultados no fueran los adecuados para dejar la nueva conducción en servicio, deberá repetirse todo el proceso de desinfección.

ENERGÍA ELÉCTRICA

3.49. ZANJAS PARA LAS REDES DE M.T. Y B.T.

Las zanjas serán de la forma y características indicadas en los planos correspondientes.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

El fondo de la misma se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes.

Las zanjas se realizarán lo más recto posible, manteniéndose paralelas en toda su longitud a bordillos de aceras o fachadas de edificios. En los tramos curvos, el radio no será inferior a 15 veces el diámetro del cable más 20 cm, en el eje de la zanja.

El relleno deberá efectuarse con arena.

El grado de compactación será del 98% Proctor Normal, como mínimo.

Como protección mecánica de cable se instalará un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor. Como advertencia de la presencia de cables eléctricos se colocará una cinta señalizadora, según Normas de la Compañía suministradora.

3.50. ZANJA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN TERRENO CON SERVICIOS

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos:

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el cado de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso de que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm en la proyección horizontal de ambos.
- Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc, el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente, a lo largo de la fundación del soporte prolongada una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Director de la obra.

3.51. CRUCES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- En las entradas de carruajes o garajes públicos
- En los lugares en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Director de obra.

Los cruces serán siempre rectos y en general perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm del bordillo.

Los cruces se harán con tubos de PEAD, corrugados de doble capa que se colocarán en la zanja y se hormigonarán, con las secciones que para cada caso se indican en los planos correspondientes.

Los tubos vacíos se dejarán tapados y con una guía de alambre galvanizado.

3.52. CANALIZACIÓN PARA CABLES SUBTERRÁNEOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El tendido de cables se practicará con sumo cuidado, evitándose la formación de cocas y torceduras, así como arañones o roces que puedan perjudicarle. Cuando las condiciones lo permitan se hará descender el cable en la zanja directamente desde la bobina y si existieran obstáculos que impidan emplear este procedimiento se colocarán en el fondo de la zanja unos rodillos, tendiéndose el cable sobre ellos ni por medios mecánicos ni humanos para lo cual el Contratista dispondrá de suficiente personal, de tal forma que el cable sea llevado en peso, y depositado suavemente en la zanja. Sólo se permitirá la tracción del cable en los pasos por las tuberías previamente instaladas en la red viaria. Dicha tracción se hará suavemente y será dirigida por el Ingeniero Director. Si en estas tracciones, que en general se harán por medio de cables de acero galvanizado, sufrieran desperfectos los cables, el Ingeniero Director ordenará cortar en la longitud que estime precisa, la punta del cable dañada.

Para que el cable quede bien asentado en el terreno, se colocarán en el fondo de la zanja una capa de arena del espesor que se señala en los planos, asentándose encima el cable y poniendo sobre él otra capa de arena; sobre esta última capa se dispondrá la protección indicada según los planos.

Hechas estas operaciones, se rellenará la zanja, que deberá apisonarse bien, hasta un noventa y ocho (98 %) por ciento proctor normal de compactación, dejándola así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento una vez que se haya repuesto éste.

Cuando la canalización va entubada la disposición de los tubos en la canalización se encuentra en los Planos de Proyecto de secciones de zanja tipo, en función del número de tubos que discurre para cada canalización.

3.53. TOMAS DE TIERRA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las pantallas metálicas de los cables, así como los soportes de los terminales, se conectarán eléctricamente a tierra. En los centro de transformación, la tierra será la común del circuito de tierra de herrajes y, en los entronques con líneas aéreas, la del propio apoyo. Los conductores de conexión de las pantallas a tierra, tendrán una sección equivalente a la de las mismas; los de la puesta a tierra de los soportes serán de varilla de cobre de 8 mm de diámetro o cables o trenzas de sección equivalente.

Según la recomendación de UNESA 6501E, las picas llevarán grabado de forma indeleble y fácilmente legible, el nombre o marca del fabricante, seguido de su longitud expresada en metros, y de las siglas UNESA 6501. Las marcas se colocarán en la parte superior de la pica.

Los ensayos se realizarán según la UNESA 6501E, y sobre un 1% de las picas de cada suministro, con un mínimo de 2 picas. En caso de que un ensayo no sea satisfactorio, se repetirá el mismo sobre un doble número de muestras que entonces todas deberán cumplirlo. Si no es así, se rechazará el suministro.

3.54. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Será ejecutada de acuerdo con los planos del presente Proyecto no admitiéndose variaciones en medidas, número de aparatos o calidad de los mismos, sin una previa justificación por parte del Contratista, y la aprobación del Ingeniero Director.

Todos los materiales de alta tensión se ajustarán al presente Pliego de Condiciones, y cualquier variación en las características podrá ser causa de rechazo de los mismos por el Ingeniero Director.

3.54.1. Condiciones Complementarias

- *Normas de ejecución de las instalaciones*

Los materiales, aparatos, máquinas y conjuntos integrados en los circuitos de la instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Industria y Energía.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contrario.

- *Pruebas reglamentarias*

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán los siguientes:

- *Prueba de operación mecánica*

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probarán cinco veces en ambos sentidos.

- *Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos*

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

- *Verificación de cableado*

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

- *Ensayo a frecuencia industrial*

  Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial especificada en la norma UNE 20.099 durante un minuto. El procedimiento de ensayo queda especificado en el punto 6.1.7 de dicha norma.

- *Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control*

  Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con el punto 7.2 de la norma UNE 20.099.

- *Ensayo a onda de choque 1,2/50 m/seg.*

  Se dispone del protocolo de pruebas realizadas a la tensión (1,2/50 mseg.) según la norma UNE 20.099. El procedimiento de ensayo ha sido realizado según lo especificado en el punto 6.1.5 de dicha norma.

- *Verificación del grado de protección*

  El grado de protección será verificado de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 20.099.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El Centro de Transformación deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

Las puertas de acceso al Centro de Transformación abrirán siempre hacia el exterior del recinto.

En las proximidades de elementos con tensión del Centro de Transformación queda prohibido el uso de pavimentos excesivamente pulidos.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Las conducciones de agua o gas se instalarán lo suficientemente alejadas del Centro, de tal forma que un accidente en dichas conducciones no ocasione averías en la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc. y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Cada grupo de celdas lleva una placa de características, con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia nominal.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas CGM-24, se incorporan de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicho aparellaje.

Además de las pruebas realizadas en fábrica del equipo CGM-24, deberá realizarse en el Centro de Transformación una prueba del correcto funcionamiento de todos los aparatos de maniobra y protección.

Antes de la puesta en servicio con carga del Centro de Transformación se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

- *Puesta en servicio*

  El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado por la empresa suministradora de energía eléctrica, y ésta deberá permitir dicha puesta en servicio.

  Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: Primero se conectará el interruptor seccionador de entrada de línea y a continuación el interruptor de protección del transformador, con lo cual tenemos el transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

  Una vez realizadas las maniobras en alta tensión, procederemos a conectar la red de baja tensión.

  En el supuesto de surgir alguna anomalía, se realizará una minuciosa inspección a la instalación y no se procederá a una nueva puesta en servicio hasta que no se haya solventado la irregularidad. Esta irregularidad debe ser dada a conocer a la Compañía suministradora de energía eléctrica.

- *Separación de servicio*

  Al igual que para la puesta en servicio, el personal debe estar autorizado a la manipulación del aparellaje, y la Empresa suministradora tendrá conocimiento de dichas maniobras.

  Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- *Mantenimiento*

  Es aconsejable para el buen funcionamiento y larga duración del equipo.

  Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad al personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuesen necesarios.

Cuando sea oportuna la sustitución de cartuchos fusibles tanto en alta tensión como en baja tensión, se prestará sumo cuidado en que el calibre de los nuevos fusibles sea igual al calibre de los fusibles existentes.

Al cambiar cualquier fusible de alta tensión fundido, se aconseja la sustitución no sólo de ese fusible sino de los tres fusibles, ya que en los fusibles aparentemente no dañados por causa de la sobreintensidad y el calentamiento, han variado sensiblemente sus curvas de fusión, y no se comportan como antes de la sobrecarga.

➢ *Certificados y documentación*

Se aportará para la tramitación ante los organismos públicos la documentación que se describe:

- Solicitud.
- Proyecto.
- Protocolo de ensayos del transformador.
- Certificado de tensiones de paso y contacto.
- Certificado de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.

➢ *Libro de Órdenes*

Se guardará a disposición del personal técnico en el propio Centro de Transformación el libro de órdenes para anotar cualquier anomalía o incidencia sobre el control y mantenimiento que ha lugar.

3.55. PRUEBAS EN LA RED DE M.T.

Para la recepción de la red de distribución de media tensión se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Verificaciones del correcto sellado de los extremos de los conductores.
- Comprobación del buen estado de las zanjas y cruces.
- Verificación mediante ensayo del aislamiento de los conductores enterrados.

3.56. PRUEBAS EN LA RED DE B.T.

Para la recepción de la red de distribución en baja tensión se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Verificación del correcto sellado de los extremos de los conductores.
- Comprobación del buen estado de las zanjas y cruces.
- Verificación mediante ensayo del aislamiento de los conductores enterrados.

3.57. PRUEBAS EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Para la recepción de los Centros de Transformación se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Comprobación de la verticalidad de los paramentos de las casetas, cuya tolerancia máxima será de un 0,2% de la altura.
- Comprobación del funcionamiento correcto de los seccionadores e interruptores instalados.
- Medición de la resistividad del terreno circundante.
- Medición de la resistencia de la tierra de masas.
- Medición de la resistencia de la tierra del neutro.
- Medición de las tensiones de paso de cada una de las tomas de tierra.
- Medición de las tensiones de contacto.

Los valores obtenidos deberán satisfacer las condiciones impuestas para estos valores en los documentos de este Proyecto, o al menos, los mínimos establecidos por las Reglamentaciones vigentes en la materia.

CANALIZACIÓN DE COMUNICACIONES

3.58. CANALIZACIONES LATERALES PARA TELECOMUNICACIONES. TELEFÓNICA DE ESPAÑA

➢ *Definiciones*

Para la construcción de canalizaciones laterales subterráneas se utilizarán los materiales que se describen a continuación:

Canalizaciones con tubos de PVC

Se tendrán en cuenta las normas dadas para un correcto almacenamiento, embalaje y transporte de estos materiales.

- Tubos de PVC

  Se emplean para alojar cables telefónicos. Se usan los tubos de P.V.C. de diámetros 63x1,2 mm. y 40x1,2 mm., específicos para las canalizaciones laterales, y en algunos casos los de diámetro 110x1,8 mm.

- Soportes distanciadores

  Se utilizan como apoyo de los tubos de PVC, así como para mantener una separación constante entre los mismos. Se designan mediante dos números separados por una barra. El primero indica el diámetro del tubo (en mm) al que va destinado y el segundo el número de tubos que puede fijar ese soporte.

  Se podrán utilizar los siguientes tipos de separadores:

  * para 3 ó 4 tubos de Ø 40 mm.

- para 4 u 8 tubos de Ø 63 mm.
- para 4 tubos de Ø 110 mm.

– Codos de PVC para desviación de laterales

Se utilizan cuando la canalización deba cambiar de dirección y no sea posible adoptar la curvatura necesaria a base de curvado en frío de los tubos. Se admite un radio de curvatura mínimo de 25 m. para los tubos.

Los codos son de P.V.C. rígido, sección circular de 63 y 110 mm. de diámetro exterior y 3 y 3,2 mm. de espesor respectivamente, con una curvatura de 45.

– Adhesivo y limpiador

Se utilizan para realizar las uniones de tubos de PVC y codos. Se utilizará como adhesivo una disolución de resina de PVC en un disolvente orgánico volátil, y como limpiador un disolvente de PVC, compuesto principalmente de metiletilcetona.

Canalizaciones con tubos de PE.

– Tubos de pe de 125 mm.

Se utilizarán los tubos corrugados de PE de Ø 125 mm. junto con los manguitos de unión y las juntas de estanqueidad necesarios para su instalación.

Se debe tener en cuenta que el radio mínimo de curvatura de estos tubos es de 5 m.

– Cintillos de material plástico.

Se utilizan para atar entre sí los tubos corrugados de PE de Ø 125 mm.

Son cintas de material plástico, dentadas en una cara y lisas en la otra, dotadas con una cabeza de trinquete, para que al introducir en ella el extremo opuesto, queden sujetos por ella los tubos corrugados.

– Manguito reductor 125/110.

Es un adaptador de material plástico que se utiliza para acoplar el tubo corrugado de Ø 125 mm. de la canalización a las entradas de las arquetas y a los codos para salida de cables.

Acopla el tubo corrugado de PE de 125 mm de diámetro exterior a elementos de 110 mm de diámetro interior, garantizando la estanqueidad de ambas uniones.

Codos de PVC para salidas de cables

Sirven para proporcionar la curvatura necesaria en los puntos en que la canalización lateral sale a poste, fachada o armario.

– A poste o fachada

Son de P.V.C. rígido y sección circular de 63 y 110 mm. de diámetro exterior, con un espesor de 3 y 3,2 mm. respectivamente, proporcionando una curvatura de 90º con 561 y 490 mm. de radio.

– A armarios

Son de P.V.C. rígido y sección circular de diámetro exterior 63 mm. y 3 mm. de espesor, proporcionando una curvatura de 90º con 561 mm. de radio.

Se usan para salida a bases de armarios para puntos de interconexión, armarios de distribución de acometidas y armarios para alojar equipos activos.

Salidas a postes y fachadas.

Las salidas de cables a postes y a fachadas se harán desde los codos descritos en los apartados anteriores mediante unos manguitos de reducción y tubos de salida.

– Manguitos de reducción

Se utilizan para el acoplamiento entre los codos para salida de cables y los tubos de salida a postes y a fachadas. Se utilizan los tipos A, B y C.

– Tubos para salida a postes y a fachadas

Se emplean para la protección de los cables en su salida de los conductos subterráneos a postes y a fachadas.

Estos elementos pueden ser de acero o de polietileno. Los de acero son de acero al carbono y van galvanizados en caliente para protegerlos de la corrosión.

– Accesorios para sujeción de los tubos

Se usan grapas, tornillos y tacos de expansión.

Se instalan normalmente 3 grapas por tubo y están constituidas por una pletina de acero galvanizado en forma circular, que se abre para formar dos aletas, en cada una de las cuales se ha practicado un taladro Ø 7 mm para su fijación.

Se fijarán con dos tornillos por grapa, tipo rosca madera.

Los tacos de expansión M-6 se colocarán sólo en fijaciones a fachada. En el caso de que el poste sea de hormigón armado se colocarán tacos de expansión con tornillo de M-10.

Obturadores de conductos.

– Obturadores de conductos vacíos

Se utilizan tapones para obturar los conductos que han quedado vacíos de la canalización.

– Obturadores de conductos ocupados.

Se utilizan para obturar los conductos ocupados con cable.

Son de accionamiento neumático.

➢ *Zanjas.*

Siempre que sea posible, por coincidir en su recorrido con la canalización principal, la canalización lateral se construirá en la misma zanja que aquella, a lo largo del mayor tramo que permita su trazado.

Dimensiones

Para determinar las dimensiones de la zanja se seguirán las normas de carácter general indicadas a continuación:

En la Tabla "DIMENSIONES DE ZANJAS", se indican las anchuras mínimas necesarias de la zanja cuando la construcción es en zanja independiente.

DIMENSIONES DE ZANJAS (en cm).
ZANJA INDEPENDIENTE

TIPO DE PRISMA	TUBOS ICI	SEPARACIÓN ENTRE TUBOS S	RECUBRIMIENTOS LATERALES r	ANCHURA TOTAL ZANJA O PRISMA l +s + r
2 Ó 4 Ø 125 MM.	25	0	2 x 10 = 20	45
2 ó 4 Ø 110 mm.	22	1 x 3 = 3	2 x 10 = 20	45
8 Ø 63 mm.	25,2	3 x 3 = 9	2 x 5,4 = 10,8	45
6 Ø 63 mm.	18,9	2 x 3 = 6	2 x 10 = 20	45
2 ó 4 Ø 63 mm.	12,6	1 x 3 = 3	2 x 7,2 = 14,4	30
3 Ø 40mm.	12	2 x 3 = 6	2 x 6 = 12	30
2 ó 4 Ø 40 mm.	8	1 x 3 = 3	2 x 7 = 14	25

Cuando la zanja se hace sobre la canalización principal el ancho de la zanja es la de la canalización principal.

En la Tabla "PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA ZANJA" se indican las profundidades mínimas de la zanja según el número de conductos y para construcción de la canalización lateral en zanja independiente o sobre la canalización principal.

PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA ZANJA (en cm.)

ZANJA INDEPENDIENTE							SOBRE CANAL I. PPAL
Ø	Nº CONDUCTOS EN VERTICAL	ALTURA CONDUCTOS	SEPARA-CIÓN	RECUBRIMIENTOS SUP E INF.	ALTURA PRISMA-PAVIMENTO	TOTAL	TOTAL
125	1 conducto	12,5	-	0 + 5	55	72,5	H_1 + 12,5
	2 conductos	25	-	0 + 5	55	85	H_1 + 25
110	1 conducto	11	-	8 + 8	45	72	H_1 + 14
	2 conductos	22	3	8 + 8	45	86	H_1 + 28
63	1 conducto	6,3	-	6 + 6	45	63,3	H_1 + 9,3
	2 conductos	12,6	3	6 + 6	45	72,6	H_1 + 18,6
40	1 conducto	4	-	6 + 6	45	61	H_1 + 7
	2 conductos	8	3	6 + 6	45	68	H_1 + 14

H_1 = Profundidad de la zanja de la canalización principal si no estuviese la lateral.

Construcción

– Construcción en zanja independiente

En la TABLA "DIMENSIONES DE ZANJAS" se ha considerado que para la construcción con tubos de PVC, la profundidad mínima de pavimento a techo de prisma es de 45 cm, ya que las zonas por las que normalmente han de transcurrir las canalizaciones laterales son aceras y espacios generalmente exentos de tráfico rodado.

Para la construcción con tubos corrugados de P.E. la profundidad mínima de la zanja es de 55 cm. entre la generatriz de la fila superior de conductos y la rasante del terreno, por las mismas razones expuestas en el párrafo anterior.

– Construcción sobre la canalización principal

En la TABLA "PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA ZANJA" se ha considerado que para construcción con tubos de PVC, la profundidad mínima de pavimento a techo de prisma (siendo este techo el de la protección superior de la canalización lateral) sea de 45 cm, a fin de estar la canalización principal en las mismas condiciones de seguridad (o mejores, en el caso de 2 conductos de altura) que si no existiese dicha canalización lateral. Para construcción con tubos corrugados de P.E. la profundidad mínima considerada es de 55 cm. entre la generatriz de la fila superior de conductos y el pavimento.

La profundidad supletoria que de ello pueda derivarse, sólo habrá de ser tenida en cuenta en el tramo de zanja en que coexisten las dos canalizaciones.

En los casos en que, por la existencia de obstáculos u otra causa cualquiera, la canalización principal tenga que construirse a mayor profundidad de la normal, se considerará la posibilidad y conveniencia de que la protección superior de la canalización lateral sea, no obstante, la indicada en la TABLA "PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LA ZANJA" para altura prisma-pavimento, separándose en vertical de la canalización principal, de modo que las tuberías u otros obstáculos queden entre ambas, siempre que se respeten las distancias que estén establecidas para este caso de cruzamientos de canalizaciones ajenas.

➢ *Construcción*

Se seguirán las siguientes normas:

Canalizaciones

En canalizaciones laterales, con tubos de PVC, éstos se colocarán siempre de tal forma que su extremo en forma de copa (hembra) esté más alejado de la cámara registro que el otro extremo.

Asimismo, se tendrán en cuenta las prescripciones señaladas en cuanto a un correcto almacenamiento, embalaje y transporte de estos materiales.

– En zanja independiente

  En este caso la construcción es idéntica a la descrita en canalización en zanja independiente.

– Sobre la canalización principal

  Para tubos de PVC se realizarán las siguientes operaciones:

  * Se cubrirán con una capa de 3 cm de hormigón los tubos superiores de la canalización principal.
  * Se formará la canalización lateral centrada sobre la principal, colocando tubos, separadores y hormigón de la manera habitual, dejando una protección superior de hormigón de 8 cm.

  En el caso de que la canalización lateral tenga que construirse sobre una principal con protección superior de hormigón ya construida, los tubos de PVC se asentarán sobre dicha protección superior y se cubrirán con hormigón en la forma ya indicada.

  Para canalización lateral con tubos de PE, se colocarán apoyados directamente sobre los tubos de PE de la canalización principal y centrados sobre ésta.

  En los casos en que no se pueda confiar en el buen compactado de la tierra cribada o arena, cuando una canalización lateral con tubos de PVC tenga que construirse sobre una principal con tubos de PE, el prisma será enteramente hormigonado.

Desviación hacia la salida

La canalización lateral presentará un punto en el que su trazado se desvía, a fin de dirigirse hacia el poste, la fachada o el edificio por el cual va a efectuar su salida, tanto si se trata de construcción en zanja independiente como si es sobre la canalización principal.

El caso más frecuente será el constituido por una canalización lateral que discurre sobre la principal y se desvía para continuar en zanja independiente hasta el poste, fachada o edificio.

La desviación se hará mediante curvado de los tubos en frío de la forma habitual. Los tubos de PVC admiten un radio de curvatura mínimo de 25 m. Para los tubos de PE corrugados de Ø 125 mm el radio mínimo de curvatura es de 5 m.

Para los tubos de PVC, cuando el radio de curvatura necesario sea inferior a 25 m., la desviación se hará mediante codos para desviación de laterales. Proporcionarán una curvatura de 45º con radio de 2.500 mm para conductos de Ø 63 mm., y una curvatura de 45º con radios de 2.500 mm. y 5.000 mm para Ø 110 mm Instalando dos codos consecutivos se conseguirá una curvatura de 90º.

Para tubos de PE se hará la desviación con el propio tubo sin utilizar codos de desviación.

Cuando una misma canalización lateral deba tener salidas distintas, se bifurcará en el punto en que una de las partes se dirija ya a su correspondiente salida.

Salida a postes o fachadas

En los planos de la obra se indicará la situación de las salidas de los conductos laterales a los postes o a las fachadas.

En las salidas a postes se situarán los codos y tubos de salida en la forma más conveniente en cada caso para el recorrido del cable y para que no constituyan obstáculo o dificultad cuando haya que subir al poste, si bien se procurará situarlos de tal manera que cumplan las condiciones de estar hacia el lado campo del poste y sin dañar el bordillo de las aceras.

Básicamente, las construcciones para salidas a postes o a fachadas son idénticas, diferenciándose exclusivamente en que la fijación del tubo de salida a un poste de madera no requiere el empleo de tacos de expansión, es decir, los tornillos de sujeción de las grapas se roscan directamente a la madera.

La construcción de las salidas se desarrollará en la siguiente forma:

– Se construirá la canalización lateral, según lo indicado anteriormente, hasta que los extremos de los tubos de la canalización estén a una distancia de fachada o poste que coincida o esté comprendida entre los valores de 650 y 59,5 cm. para tubos de Ø 63 mm. y 645,5 y 54,5 cm. para tubos de Ø 110 mm. Para los tubos de PE de Ø 125 mm. habrá que considerar la distancia necesaria para acoplar el manguito reductor.

– Se empalmarán fuera de la zanja un tubo recto o trozo de dicho tubo y un codo de P.V.C. según el caso, para salida de cables a postes o fachadas. La longitud de este conjunto tubo-codo, estará comprendida entre 650 y 59,5 cm. para tubos de Ø 63 mm. y entre 645,5 y 54,5 cm. para tubos de Ø 110 mm. Cuando los valores coincidan con los 645,5; 54,5; 650 ó 59,5 cm. anteriormente citados, los codos siempre tendrán que ir acoplados con un tubo entero. En todos los casos, al codo de Ø 63 mm. se le cortarán cuidadosamente los 24 cm. del extremo contrario a la copa para su instalación.

  Este acoplamiento se efectuará entre el extremo más ancho del codo y el extremo sin copa del tubo de PVC.

  Para los tubos de PE corrugado de Ø 125 mm., el acoplamiento se efectuará entre el extremo más ancho del codo y el tubo, mediante el manguito reductor, para lo cual habrá que considerar la distancia necesaria para intercalar el manguito reductor.

– Construida la solera de hormigón hasta el poste o fachada se llevarán los conjuntos tubo-codo a su posición en la zanja. Del tubo unido al codo se cortará la parte sobrante para unirlo al tubo ya instalado, teniendo en cuenta que deberá penetrar, aquél en éste 6,3 cm. en Ø 63 mm. y 9 cm. en Ø 110 mm. El tubo de PE deberá penetrar totalmente en el manguito reductor.

– Se biselará el extremo del tubo de PVC unido al codo, para una mejor introducción en el otro tubo. Se empalmará el conjunto tubo-codo y el tubo ya instalado.

- Se acoplarán, por presión, los manguitos de reducción a los codos. Deberán quedar fuera del terreno o pavimento los 20 mm. superiores de los manguitos, los cuales serán del tipo que corresponda según las necesidades:
  - Tipo A: Unión entre codos de PVC de 110/90/490 y tubos para salida de cables de R 1 ½.
  - Tipo B: Unión entre codos de PVC de 110/90/490 y tubos para salida de cables de R 2 ½.
  - Tipo C: Unión entre codos de PVC de 63/90/561 y tubos para salida de cables de R 1 ½.

  Los tubos de salida de cables podrán ser de acero o de material plástico, teniendo en cuenta que la instalación los tubos de material plástico será en fachadas y postes instalados en ciudad.
- Se hormigonará hasta formar los prismas y el hormigón no debe recubrir la parte de manguito que queda fuera del codo.
- Se rosca al manguito el tipo de tubo que le corresponda y se fija el tubo al poste o fachada mediante grapas y tornillos al poste de madera, y grapas, tornillos y tacos de expansión en el caso de fachada o poste de hormigón.

En estas salidas, el diámetro de cable que se puede instalar depende del manguito y tubo utilizados, esto es, para manguitos tipos A y C un diámetro máximo de 30 mm. y para tipo B, un máximo de 46 mm.

Si de momento sólo ha de ocuparse uno de los dos conductos, se dejará debidamente taponado el codo que queda de reserva.

Salidas a edificios

Las entradas en edificios que no dispongan de ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones), se harán construyendo una arqueta H frente al edificio, al que se acometerá con 2, 4 ó 6 conductos Ø 63 mm. según la densidad telefónica prevista y conforme a lo indicado.

Se enlucirá la superficie interior del muro que haya sido afectada al practicar la abertura, de tal forma que la única discontinuidad apreciable, desde el interior, sean los propios tubos.

Es particularmente importante observar que será preciso obtener el correspondiente permiso antes de efectuar la perforación del muro.

Se estudiará la localización más conveniente de la acometida, tanto para el recorrido del cable como para evitar todo perjuicio a la propiedad ajena y se pondrá gran cuidado en evitar afectar a columnas, muros de carga o cualquier otro elemento resistente del edificio.

Terminada la construcción, se dejarán los conductos bien taponados, y asimismo, después de tendido el cable, se taponará el espacio que quede entre la cubierta del cable y las paredes en forma eficaz, de modo que no sea de temer la entrada de agua, roedores, etc.

Si el edificio dispone de ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones), la canalización lateral deberá llegar hasta la arqueta de entrada de dicha ICT para acceder desde ella al edificio.

Pedestales

Los pedestales sirven de soporte para la colocación de armarios y facilitan la conexión con las canalizaciones subterráneas.

Estos pedestales para armarios de interconexión y de distribución van asociados a arquetas D o H, según el caso. La arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 Ø 63 mm. en el caso de armario de interconexión y 6 Ø 63 mm. en el caso de armario de distribución de acometidas, siempre que no haya salidas directas. La ruta de canalización queda independizada, pues, del emplazamiento del pedestal.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta, que los 15 cm. que el pedestal sobresale, serán medidos respecto al nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

Es estrictamente necesario disponer de la plantilla con anterioridad a la construcción del pedestal, toda vez que la parte inferior de la misma debe ir embutida en el hormigón.

El hormigón en masa a emplear estará de acuerdo con el vigente Código Estructural CE y lo especificado en los planos de proyecto.

El hormigón será fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el vigente Código Estructural CE.

A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

Los tubos adoptarán las correspondientes curvas propias de su elasticidad, garantizándose, en todo caso, los recubrimientos laterales.

A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm., de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasadas; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

Se cuidará especialmente que las partes roscadas de vástagos de la plantilla queden perfectamente limpias.

Entre el hormigonado y la colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

- Pedestal para armario de interconexión

  Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario de interconexión.

  La plantilla se anclará al pedestal de hormigón y su función será la de situar los puntos de amarre para el zócalo del armario, sobre el que se colocará el mismo.

  Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán, por una de sus paredes transversales 8 Ø 63 mm. para unir la arqueta al pedestal.

Sólo se permitirá desde el pedestal una salida directa (2 tubos) sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, edificio u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 Ø 63 mm. para unir la arqueta al pedestal. Estos tubos para salida directa serán los extremos, es decir, 2 cualesquiera.

– Pedestal para armario de distribución de acometidas

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente.

Se utilizará la plantilla que se anclará al pedestal de hormigón, y su función será la de situar los puntos de amarre para el zócalo del armario, sobre el que se colocará el mismo.

Por la pared transversal de la arqueta H saldrán hacia el pedestal 6 conductos Ø 63 mm. si no hay salida directa, o bien 4 ó 2 Ø 63 mm. si hay una o dos salidas directas.

Se permitirán como máximo 2 salidas directas (hasta 4 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán los extremos.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino empotrado en un muro, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 6 Ø 63 mm. o bien 4 Ø 63 mm. con hasta 4 Ø 40 mm. o bien 2 Ø 63 mm. con hasta 8 Ø 40 mm. de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro, atienden directamente a los usuarios.

Otras operaciones

El resto de las operaciones, como reacondicionamiento de servicios interferidos, relleno de zanjas y reposición de pavimentos, se efectuarán siguiendo instrucciones de la Dirección Facultativa.

En la prueba de conductos se deberá instalar hilo-guía en aquellos conductos en los que se prevea instalar acometidas. Se instalará hilo-guía en los conductos destinados a cables, cuando se prevea la instalación de cable a corto plazo.

3.59. ARQUETAS. TELEFÓNICA DE ESPAÑA

➢ *Estructura y denominación*

La arqueta es un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y tapa.

Se construyen de hormigón armado o en masa, en función del tipo de arqueta y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Se denominan según su tamaño (de mayor a menor) mediante las letras D, H o M, seguidas de la letra F si son prefabricadas.

La elección del tipo de arqueta a instalar o construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto, teniendo en cuenta las prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los apartados siguientes.

➢ *Tipos*

Arqueta tipo D

Se calculan para las hipótesis de sobrecarga II y III.

Las arquetas prefabricadas se han calculado para un terreno arcilloso-saturado, caso más desfavorable. Su denominación es:

– Arqueta tipo DF-II con tapa de hormigón.

– Arqueta tipo DF-III con tapa de hormigón.

En ambos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

Las arquetas “in situ” para la hipótesis II se calculan para terreno normal (N) o arcilloso-saturado (AS) y se construyen de hormigón armado. Para la hipótesis III se unifican por las escasas diferencias, calculándolas sólo para terreno arcilloso-saturado (AS), construyéndolas de hormigón en masa. Su denominación es:

– Arqueta construida “in situ” tipo D-II-N con tapa de hormigón prefabricada.

– Arqueta construida “in situ” tipo D-II-AS con tapa de hormigón prefabricada.

– Arqueta construida “in situ” tipo D-III- con tapa de hormigón prefabricada.

En todos estos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

La tapa prefabricada de hormigón armado tipo D es un modelo único que sirve de cierre de la parte superior de todos los tipos de arquetas D. Está dividida en cuatro partes y apoya sobre un cerco metálico.

Las posibilidades de uso de estas arquetas son:

– Dar paso (con empalme recto en su caso) a cables que sigan en la misma dirección; si el empalme es múltiple, el número de pares de cables no será superior a 400 para calibre 0.405, 150 para 0.64 y 100 para 0.91 en el lado ramificado del empalme.

– Dar paso, mediante curvado, a cables que cambien de dirección en la misma arqueta, siempre que el número de pares de cables no sea superior a 400 para calibre 0.45, 150 para 0.64 y 100 para 0.91.

– Cuando sea necesario un cambio de dirección con empalme se optará prioritariamente por curvar la canalización mediante codos fuera de la arqueta o bien utilizar una cámara GBR.

– Dar acceso a un pedestal para armario de interconexión o para armario para alojar equipos activos.

– Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

El número máximo de empalmes dentro de la arqueta D es de cuatro.

Cuando no se cumplan las condiciones indicadas en los apartados 1 y 2, se utilizará una cámara GBR.

Arqueta tipo H.

Se calculan para las hipótesis de sobrecarga II y III.

Las arquetas prefabricadas se han calculado para terreno arcilloso-saturado, caso más desfavorable. Tienen la siguiente denominación:

- Arqueta tipo HF-II con tapa de hormigón.
- Arqueta tipo HF-III con tapa de hormigón.

En ambos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

Las arquetas “in situ” para la hipótesis II se calculan para terreno normal (N) o arcilloso-saturado (AS) y se construyen de hormigón armado. Para la hipótesis III se unifican por las escasas diferencias, calculándolas sólo para terreno arcilloso-saturado (AS), construyéndolas de hormigón en masa. Su denominación es:

- Arqueta construida “in situ” tipo H-II-N con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo H-II-AS con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo H-III con tapa de hormigón prefabricada.

En todos estos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

La tapa prefabricada de hormigón armado tipo H es un modelo único que sirve de cierre en su parte superior de todos los tipos de arquetas H. Está dividida en dos partes y apoya sobre un cerco metálico.

Los posibles usos de la arqueta H son:

- Dar paso a cables que sigan en la misma dirección.
- Dar paso, mediante curvado, a cables que cambien de dirección en la misma arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0.405, 50 para 0.64 y 25 para 0.91.
- Para un número de pares superior a los citados, se optará prioritariamente por emplear la arqueta tipo H pero curvando la canalización mediante codos fuera de la arqueta o bien emplear una arqueta tipo D.
- Simultáneamente al punto 2, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.
- Simultáneamente a cualquiera de los anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.
- Si la necesidad exclusiva a atender fuera el punto 3 o el 4 o ambos, no se construirá la arqueta tipo H sino la M, si el número de conductos es dos o cuatro.
- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o para armario para alojar equipos activos o a un muro (caso de que sea posible), en el cual se ubica el armario o el registro empotrado.

Arqueta tipo M.

Se construirá sólo para la hipótesis de sobrecarga III y terreno arcilloso-saturado.

La denominación de la arqueta prefabricada, que está construida en hormigón armado, incluida la tapa, es: Arqueta tipo MF.

La arqueta construida “in situ” tipo M se hará de hormigón en masa, salvo la tapa, que tendrá armadura mínima y también se construirá “in situ”. Su denominación es: Arqueta construida “in situ” tipo M.

Esta arqueta cumplirá dos funciones:

- Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender a sucesivas parcelas.

  Su función, por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso no se hace necesario construir una tipo M.

- Se utilizará como registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, las arquetas M en parcelas contiguas se construirán adosadas o lo más próximas posible, con lo que la canalización que llegue a ellas sólo tendrá que bifurcarse en sus proximidades.

  La unión del registro con el punto elegido para la entrada en el chalé se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de P.V.C. Ø 40 que transcurrirá por las zonas de la parcela menos transitadas. Este tubo, por consiguiente, no se instalará hasta que no se construya el chalé, aconsejándose vaya protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la vivienda.

  - Distribución de acometidas.

    La Red de Alimentación, que procede de la Central Telefónica, se convierte en Red de Distribución en el interior de la urbanización o polígono, en los Puntos de Interconexión. De allí va a los Puntos de Distribución desde los cuales y mediante la Red de Dispersión va a los puntos de conexión de la red.

    En los Puntos de Interconexión se instalan los armarios de interconexión. Estos armarios se colocan sobre un pedestal de hormigón donde previamente se ha embutido la correspondiente plantilla, A su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 8 ó 6 tubos de Ø 63 dispuestos en dos filas.

    Para menor capacidad se utilizan cajas de interconexión, para instalar en fachada o poste.

    En los Puntos de Distribución se instalan armarios de distribución o registros, para acometidas en urbanizaciones.

    El armario de distribución de acometidas puede ir sobre un pedestal de hormigón, donde previamente se ha embutido una plantilla o puede ir empotrado en los muros

habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. A su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder un total de 6 tubos de Ø 63, o bien 4 Ø 63 y hasta 4 Ø 40, o bien 2 Ø 63 y hasta 8 Ø 40. El armario se equipa con regletas a las que accede cable y salen acometidas.

Si el registro se instala empotrado, cumplirá una de las dos funciones siguientes:

* Sustituyendo a la arqueta tipo M, en las funciones indicadas en el apartado “Arqueta M”.
* Sustituyendo al armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.

La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de Armario de Distribución (sobre pedestal o empotrado) o del Registro, en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir.

Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

○ Entradas de conductos en arquetas.

La entrada de las canalizaciones principales en las arquetas, tanto prefabricadas como “in situ”, se efectúa por las paredes transversales de las mismas, que son las de menor longitud. Las otras dos paredes las denominamos longitudinales.

Las arquetas prefabricadas disponen de ventanas para la entrada de conductos. La disposición de los mismos se indica en los siguientes párrafos. En arquetas DF y HF las ventanas en paredes longitudinales van tapadas con pared de hormigón de 3 cm. de espesor y su contorno marcado con pintura indeleble. Las ventanas en paredes transversales de las arquetas DF y HF y las ventanas de las arquetas MF, van todas huecas.

Una vez instalados los conductos, los huecos entre tubos y paredes se deben rellenar por el mismo hormigón de la canalización. Las ventanas que no se utilicen se cerrarán provisionalmente con pared de hormigón de 3 cm. de espesor.

Para la obturación de los conductos se seguirá lo indicado en el apartado obturación de conductos.

Los conductos que pueden acceder a estas arquetas son los siguientes:

* Conductos de PVC liso de Ø 110, 63 y 40 mm. Estos conductos entran directamente en la arqueta.
* Conductos de P.E. corrugado de Ø 125 mm. La entrada de estos conductos en las arquetas se realiza mediante los manguitos de reducción 125/110; por lo que la disposición de los conductos en la entrada a la arqueta será igual que la realizada con tubos de PVC de Ø 110 mm.

Arqueta tipo D

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes.

En las paredes transversales pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125 ó 4 de PVC de Ø 110. Si se colocan sólo 2 conductos, serán los dos inferiores. También es factible cualquiera de las formaciones posibles con conductos de PVC de Ø 63 hasta un máximo de 8, disponiendo los conductos, en cada caso, según el orden de numeración indicado.

En la pared longitudinal que no lleva regletas pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125 ó 4 de PVC de Ø 110 dispuestos horizontalmente. También es factible cualquiera de las siguientes formaciones: 4 conductos de PVC de Ø 63, 2 conductos PVC de Ø 63 o 2 conductos PVC de Ø 40.

En la pared longitudinal que lleva regletas pueden ubicarse 2 conductos de P.E. de Ø 125, 2 de PVC de Ø 110, 2 de PVC de Ø 63 ó 2 de PVC de Ø 40.

Arqueta tipo H

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes.

En una de las paredes transversales pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125, 4 de PVC de Ø 110, 8 de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40.

En la otra pared transversal pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125, 4 de PVC de Ø 110, 6 de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40.

En paredes longitudinales pueden ubicarse hasta 6 conductos de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40.

Arqueta tipo M

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes.

En 2 paredes enfrentadas de la arqueta tipo M, pueden entrar 2 conductos de Ø 63, 2 Ø 40 ó 1 Ø 40.

En las otras dos paredes enfrentadas pueden entrar 4 conductos de Ø 63, 4 Ø 40, 2 Ø 63, 2 Ø 40 ó 1 Ø 40.

La entrada de 1 Ø 40 estaría centrada en la pared.

Pedestales

Los pedestales sirven de soporte para la colocación de armarios y facilitan la conexión con las canalizaciones subterráneas.

Estos pedestales para armarios de interconexión y de distribución van asociados a arquetas D o H, según el caso. La arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 Ø 63 mm. en el caso de armario de interconexión y 6 Ø 63 mm. en el caso de armario de distribución de acometidas, siempre que no haya salidas directas. La ruta de canalización queda independizada, pues, del emplazamiento del pedestal.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta, que los 15 cm. que el pedestal sobresale, serán medidos respecto al nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

Es estrictamente necesario disponer de la plantilla con anterioridad a la construcción del pedestal, toda vez que la parte inferior de la misma debe ir embutida en el hormigón.

El hormigón en masa a emplear estará de acuerdo con el vigente Código Estructural CE y lo especificado en planos de proyecto.

El hormigón será fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el vigente Código Estructural CE.

A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

Los tubos adoptarán las correspondientes curvas propias de su elasticidad, garantizándose, en todo caso, los recubrimientos laterales.

A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm., de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasadas; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

Se cuidará especialmente que las partes roscadas de vástagos de la plantilla queden perfectamente limpias.

Entre el hormigonado y la colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

– Pedestal para armario de interconexión

  Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario de interconexión.

  La plantilla se anclará al pedestal de hormigón y su función será la de situar los puntos de amarre para el zócalo del armario, sobre el que se colocará el mismo.

  Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán, por una de sus paredes transversales 8 Ø 63 mm. para unir la arqueta al pedestal.

  Sólo se permitirá desde el pedestal una salida directa (2 tubos) sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado.

  Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, edificio u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 Ø 63 mm. para unir la arqueta al pedestal. Estos tubos para salida directa serán los extremos, es decir, 2 cualesquiera.

– Pedestal para armario de distribución de acometidas

  Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente,

  Se utilizará la plantilla que se anclará al pedestal de hormigón y su función será la de situar los puntos de amarre para el zócalo del armario, sobre el que se colocará el mismo.

  Por la pared transversal de la arqueta H saldrán hacia el pedestal 6 conductos Ø 63 mm. si no hay salida directa, o bien 4 ó 2 Ø 63 mm. si hay una o dos salidas directas.

  Se permitirán como máximo 2 salidas directas (hasta 4 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán los extremos.

  El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino empotrado en un muro, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 6 Ø 63 mm. o bien 4 Ø 63 mm. con hasta 4 Ø 40 mm. o bien 2 Ø 63 mm. con hasta 8 Ø 40 mm. de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro, atienden directamente a los usuarios.

Construcción de arquetas.

○ Arquetas prefabricadas

  Las arquetas prefabricadas DF, HF y MF son de hormigón armado-vibrado, no pretensado.

  El hormigón utilizado cumple con en el vigente Código Estructural CE. La denominación de dicho hormigón armado es HA-35/S/20/XC2 o XC3.

  Este hormigón tiene una resistencia de proyecto f_{ck} = 35 N/mm^2 y las barras son corrugadas, de acero B 500 S, de límite elástico de proyecto f_{yk} = 500 N/mm^2.

  Se entregarán totalmente acabadas e incluirán el cerco y la tapa prefabricada.

  Para facilitar las maniobras de descarga e instalación vendrán provistas en el exterior de dos caras cualesquiera, siempre que estas sean opuestas, de dos anclajes de manipulación consistentes en 2 tornillos de M16x 60.

  Las arquetas DF y HF llevan construido en su interior, en el centro de la solera, un pocillo para achique del agua entrante. En el pocillo se apoyará la rejilla suministrada por la Compañía.

  También se suministrarán con dos soportes de enganche de poleas para el tendido de cables, situados en el interior, en las paredes transversales de la arqueta, centrados debajo de las ventanas de entrada de conductos.

  En la pared longitudinal más próxima a los soportes irán embutidos cuatro tacos de rosca M-10, con tornillo y arandela colocados, donde se fijarán dos regletas tipo C en las que se situarán los ganchos que sirven de apoyo y sujeción de los cables en el interior de la arqueta.

○ Arquetas construidas “in situ”

  Se construirán de hormigón armado para la hipótesis II y de hormigón en masa para la hipótesis III.

  El hormigón utilizado también cumplirá con el vigente Código Estructural CE, mencionada en el apartado anterior. Será fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y

conforme con los requisitos indicados en el vigente Código Estructural CE. El control que se realizará será el control a nivel reducido, de acuerdo con el apartado 88.2.

El hormigón armado tendrá la siguiente denominación: HA-25/P/25/IIa.

El hormigón en masa para las arquetas construidas “in situ”, hipótesis III, tendrá la denominación: HM-20/P/25/IIa.

El hormigón tendrá una resistencia de proyecto de f_{ck}=25 N/mm^2 para hormigón armado y f_{ck} = 20 N/mm^2 para hormigón en masa.

Las barras para el hormigón armado serán de acero B 400 S de límite elástico de proyecto f_{yk} = 400 N/mm^2. El acero estará sometido a un control de calidad a nivel normal, de acuerdo con el vigente Código Estructural CE.

La parte superior de las arquetas D y H construidas “in situ” lleva un cerco metálico formado por angulares biselados y soldados en las esquinas. Este cerco lleva 8 garras soldadas en la parte inferior del mismo para embutir en el hormigón.

Las tapas prefabricadas de hormigón armado para arquetas D y H. Deben encajar en el cerco con un correcto acoplamiento del conjunto.

Hay un sólo modelo de tapa D o H válido para las dos hipótesis de sobrecarga II y III.

Las tapas D y H van provistas de 2 cierres de seguridad.

Es estrictamente necesario disponer del conjunto tapa-cerco con anterioridad a la construcción de la arqueta “in situ”, toda vez que hay que embutir las garras del cerco y el casquillo metálico con el codo de PVC del cierre en el hormigón. Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sean muy cuidadosos en todos sus detalles, para evitar daños en cierres, bordes, etc.

La tapa de la arqueta M construida “in situ” será de hormigón armado. El hormigón tendrá una resistencia característica f_{ck} = 25 N/mm^2 (ó 255 kp/cm^2). Las barras de diámetro Ø = 6 mm, serán de acero corrugado B 400 S de límite elástico de proyecto f_{yk} = 400 N/mm^2. La tapa irá rodeada de perfiles inclinados 10º de L60x6 y encajará sobre un cerco, formado por perfiles L70x7, que en su parte inferior llevan soldados cuatro garras para embutir en el hormigón. Tanto los perfiles del cerco como de la tapa irán biselados a 45º y soldados en las esquinas. La tapa llevará un asa metálica para levantamiento.

Los perfiles y el asa serán de acero EN10025 S 275 JR galvanizado en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, según la norma UNE-EN ISO 1461 “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero”.

En arquetas tipos D y H se construye un pocillo en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera en arquetas tipos D y H construidas “in situ”, tendrá una pendiente del 1% hacia el pocillo. Este será cuadrado, de 10 cm de profundidad, con un marco de perfiles de L40x4 anclado con 4 garras en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo a la rejilla.

Las arquetas tipo M construidas “in situ” no llevan pocillo de achique.

Para proveer a las arquetas D y H de puntos de amarre de las poleas que permitan efectuar el tendido de cable, se dispone en las mismas de un soporte de acero galvanizado en cada pared transversal.

Asimismo, en arquetas construidas “in situ” tipos D y H se instalarán dos regletas del tipo C, fijadas a la pared mediante dos tornillos de expansión de rosca M-10 por regleta. Sobre las regletas se colocarán los ganchos para la suspensión y apoyo de los cables.

Disposición de elementos comunes

- Tapa y cerco

a) Tapa y cerco para arqueta tipo D

La tapa y el cerco de cada arqueta deben ser suministrados por el mismo fabricante, a fin de garantizar el correcto acoplamiento del conjunto.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras y el casquillo para el cierre en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco.

b) Tapa y cerco para arqueta tipo H

Hay un sólo modelo de tapa, valido tanto para hipótesis II como para la III.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras y el casquillo para el cierre en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco.

c) Tapa y cerco para arqueta tipo M

La tapa será de hormigón armado e irá rodeada de perfiles en L de 60x6 que estarán inclinados 10º y serán de acero galvanizado. Dispondrá de un asa, de acero galvanizado, para su levantamiento. El cerco estará formado por perfiles galvanizados de L 70X7. Tanto los perfiles del cerco como los de la tapa irán biselados a 45º y soldados en las esquinas.

Los perfiles y el asa serán de acero EN10025 S 275 JR galvanizado en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, según la norma UNE-EN-ISO 1461 recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero.

Hay un sólo modelo de tapa valido para la hipótesis III.

- Pocillo de achique

En las arquetas tipos D y H se construyen pocillos en el centro de la solera para poder realizar el achique del agua entrante.

La solera tendrá una pendiente hacia el pocillo del 1%; el pocillo será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de perfiles de L40x4 de 20 cm de lado interior, y por tanto de 28 cm de lado exterior, anclado con garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla.

La arqueta tipo M no lleva pocillo.

- Soportes de enganche de polea

  Se colocan en las paredes transversales de las arquetas tipos D y H. Sirven de punto de amarre para las poleas que se utilizan para el tendido de cables.

- Regletas. elementos de fijación

  Se usan en las arquetas D y H para apoyo y sujeción de cables. Serán del tipo C.

  Se necesitan dos anclajes por cada regleta.

- Rotulación

  Para facilitar el trabajo de reparación y conservación de las arquetas es necesario marcarlas para su identificación.

  Condiciones locales pueden determinar el tipo de identificación necesario por medio de señales externas a las cuales se puedan referir, pero ordinariamente, el mejor medio es una inscripción en la superficie interior de la arqueta.

  Estas marcas se pueden hacer rotulando con pintura mediante estarcidas de números y letras; para ello se limpia bien la superficie en la que se va a marcar, la cual debe estar seca. Si se desea un mayor contraste, se emplastecerá primero en blanco y se marcaran después los números y letras con pintura negra.

  Los números y letras empleados serán los señalados en los planos de la obra y tendrán una altura de 5 cm.

3.60. CÁMARAS DE REGISTRO RECTANGULARES PREFABRICADAS. TELEFÓNICA DE ESPAÑA

➢ *Características*

Naturaleza de las cámaras rectangulares

Las cámaras de registro rectangulares prefabricadas serán siempre de hormigón armado-vibrado no pretensado.

Denominación

Se denominarán a estas cámaras rectangulares prefabricadas mediante las siglas GBR y GABP seguidas de la letra F.

GBRF y GABPF

En la denominación de las cámaras rectangulares prefabricadas para canalizaciones con cable existente, se añadirá la letra C a las anteriores.

GBRF-C y GABPF-C

Geometría de las cámaras rectangulares

La cámara de registro rectangular es un paralelepípedo rectangular constituido por solera, 2 paredes longitudinales, 2 transversales y techo.

En las dos paredes transversales se efectuará la entrada de las canalizaciones principales y el techo irá provisto de una abertura de Ø 90 cm., que permite el paso de un hombre.

– Cámaras rectangulares GBRF
  - Nº de conductos de entrada: 8
  - Altura interior:..... 190 cm.
  - Longitud interior: ..... 240 cm.
  - Anchura interior:..... 130 cm.
  - Distancia entre ejes de regletas para apoyos de empalmes:..... 80 cm.
  - Separación vertical entre niveles de tubos consecutivos:..... 24 cm.
  - Distancia del nivel superior de tubos al techo: ..... 50 cm.
  - Espesor de techo, paredes y solera: ..... 15 cm.

– Cámaras rectangulares GABPF
  - Nº de conductos de entrada: 24
  - Altura interior:..... 220 cm.
  - Longitud interior: ..... 260 cm.
  - Anchura interior:..... 160 cm.
  - Distancia entre ejes de regletas para apoyos de empalmes:..... 90 cm.
  - Separación vertical entre niveles de tubos consecutivos: ..... 24 cm.
  - Distancia del nivel superior de tubos al techo: ..... 50 cm.
  - Espesor de techo, paredes y solera: ..... 15 cm.

➢ *Materiales utilizados*

Las cámaras de registro rectangulares se construirán de hormigón armado.

Las regletas, los elementos de suspensión y manejo de módulos de cámaras rectangulares, los de manejo de buzones y las guías de las ventanas serán de acero inoxidable o acero al carbono galvanizado en caliente, los soportes de enganche de poleas y placas de reparto y las uniones mecánicas de módulos serán de acero al carbono galvanizado en caliente.

Los casquillos de entradas de conductos, los tapones de obturación de conductos y los casquillos en buzones serán de PVC.

Las placas de entradas de conductos en las cámaras rectangulares GBRF-C y GABPF-C y las juntas de unión de los diferentes componentes de las cámaras rectangulares serán definidos por el fabricante, de forma que cumplan las características más adelante indicadas.

El hormigón y acero empleados cumplirán los siguientes requisitos:

Hormigón

Los materiales utilizados para la fabricación del hormigón estarán de acuerdo con las condiciones del vigente Código Estructural CE. El hormigón empleado será del tipo: HA-35/S/20/IIa.

La composición elegida para la preparación de las mezclas deberá estudiarse previamente, con el fin de proporcionar hormigones que satisfagan las características indicadas anteriormente.

Para establecer la dosificación adecuada el fabricante realizará los ensayos necesarios para conseguir la resistencia a compresión, y la docilidad compatible con la citada consistencia

El hormigón será fabricado en una central de fabricación de hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el vigente Código Estructural CE.

- Cemento

  El cemento a emplear podrá ser cualquiera de los Portland que se definen en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) con tal de que sea de categoría no inferior a 35 N/mm² y satisfaga las condiciones que en ese pliego se prescriben.

- Áridos

  La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

  Como áridos para la fabricación del hormigón, podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas y otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorios.

  Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

  Al menos el 90% del árido será de tamaño inferior a 20 mm y la totalidad del mismo será inferior a 40 mm.

- Agua

  En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en fábrica, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

- Aditivos

  En general se evitará el uso de aditivos, no obstante, en caso de su utilización se justificará que la sustancia agregada produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Armaduras

Los aceros empleados en la construcción de las armaduras para el hormigón serán barras corrugadas de alta adherencia B 500S según UNE 36068 "Barras corrugadas, de acero soldable, para armaduras de hormigón armado" o mallas electrosoldadas corrugadas de B 500T de acuerdo con UNE 36092 "Mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado".

Los diámetros nominales de las barras se ajustarán a la serie siguiente: 6, 8, 10, 12 y 16 mm.

A continuación se indican, para el acero tipo B 500 S, los límites especificados para la composición química referida al análisis de colada y de producto.

% max	C	C_{eq}	P	S	N
Colada	0'22	0'50	0'050	0'050	0'012
Produc	0'24	0'52	0'055	0'055	0'013

Las características mecánicas que deben ser objeto de garantía, son los siguientes:

- Resistencia a tracción, Rm ..... 550 N/mm²
- Límite elástico, Re..... 500 N/mm²
- Alargamiento de rotura A_5..... 12 %

Acero

El material utilizado para la fabricación de las regletas, los soportes de enganche de poleas, placas de reparto, y las uniones mecánicas de módulos será acero al carbono del tipo EN 10 025 S 275 JR definido en la Norma UNE EN 10 025 "Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general".

El acero inoxidable para los elementos de suspensión y manejo de módulos de cámaras rectangulares los de manejo de buzones y la guías de ventanas en cámaras rectangulares con cable instalado, será inoxidable de estructura austenítica del tipo X5CrNiMo17.12.2, tipificado en la norma UNE-EN 10088 “Aceros inoxidables”. Se admite también el tipo X5CrNi 18.10 (antiguo F-3504).

Las composiciones químicas y características mecánicas se señalan a continuación.

- Composición química

  La composición química del análisis de colada es:

  * Acero tipo EN 10 025 S 275 JR (antiguo Fe 430 B):

%	C	Mn	P	S	N
máx	0'21	1’5	0'045	0'045	0'009

  * Acero tipo X5CrNiMo17.12.2 (antiguo F-3534):

%	C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo	Ni
mín.	-	--	--	-	-	-	16,5	2’0	10,0
máx.	0'07	1'0	2'0	0'045	0'03	0'11	18,5	2’5	13,0

- Características mecánicas

  - Acero tipo EN 10 025 S 275 JR (antiguo Fe 430 B). Valores mínimos:
    - Referidos a tracción:
      - Resistencia a tracción, Rm 410 N/mm²
      - Límite elástico, R_{eH} 275 N/mm²
      - Alargamiento de rotura en probeta longitudinal A_5(mínimo) 22 %
  - Referidos a flexión por choque:
    - Energía absorbida: 27
  - Acero inoxidable X5CrNiMo17.12.2 (antiguo F-3534):
    - Resistencia a tracción, Rm 550 N/mm²
    - Límite elástico, $R_{p0,2}$ 200 N/mm²
    - Alargamiento de rotura en probeta longitudinal A_5 (mínimo) 40 %

Galvanizado

Todos los componentes metálicos de las cámaras van galvanizados en caliente, después de haber hecho todos los cortes y taladros necesarios. El galvanizado se realizará conforme a lo indicado en UNE-EN ISO 1461 "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de acero y de hierro. Especificaciones y métodos de ensayo".

Los valores mínimos del espesor medio del recubrimiento galvanizado serán 70 µm para aceros de espesores = 3 hasta < 6 mm y 85 µm para aceros de espesores = 6 mm., o en su caso, la masa por unidad de superficie del mismo será 500 g/m² para aceros de espesores = 3 hasta < 6 mm y 610 g/m² para espesores = 6 mm., tanto en lo que se refiere al valor en cada pieza como al valor medio de las piezas que componen la muestra para ensayo, con una desviación admisible en las piezas individuales que la constituyen menor de -10%.

La capa de galvanizado será continua, lisa y uniforme de espesor y aspecto.

➢ *Forma y dimensiones*

Forma

La forma de las cámaras será rectangular.

Para facilitar su fabricación, transporte e instalación, el conjunto de la cámara de registro rectangular estará formado por 2 o 3 módulos que, unidos entre sí, formarán la cámara de registro rectangular prefabricada.

- Cámara GBRF

  Este tipo de cámara, estará siempre compuesto de 2 módulos, superior e inferior, apoyando uno sobre otro y unidos horizontalmente mediante una junta que asegure su estanqueidad, tanto para ruta sin cable telefónico existente como para ruta con cable telefónico existente, cámaras rectangulares GBRF y GBRF-C respectivamente.

  En ambos casos, el plano horizontal de corte de los módulos será el del eje de simetría horizontal del conjunto de conductos de las paredes transversales.

- Cámara GABPF

  Estará formada por 2 o 3 módulos, según sea el tipo de ruta en la que se instale.

  - Cámara rectangular GABPF, para ruta sin cable telefónico existente

    La cámara rectangular estará formada por 2 módulos, uno superior que apoyará, mediante una junta sobre el inferior.

  - Cámara rectangular GABPF-C para ruta con cables telefónicos existentes.

    La cámara en este caso estará formada 3 módulos, dos inferiores (iguales y simétricos respecto al eje longitudinal de la cámara rectangular) y uno superior.

  En ambos casos, el plano horizontal de corte de los módulos será el del eje de simetría horizontal del conjunto de conductos de las paredes transversales.

- Unión de módulos.

  La unión entre los diferentes módulos se realizará mediante juntas y dispositivos mecánicos que aseguren la estanqueidad de la cámara rectangular y al mismo tiempo faciliten el montaje en obra.

Dimensiones.

Las dimensiones interiores de las cámaras rectangulares prefabricadas, serán las que se indican a continuación:

Cámara GBRF	Cámara GABPF	
ANCHO	130 cm	160 cm
LARGO	240 cm	260 cm
ALTO	190 cm	220 cm

Se dispondrán en los ángulos interiores de las cámaras, cartabones o "berenjenos" de lados iguales.

General

De las cuatro paredes de una cámara rectangular, denominamos transversales a las perpendiculares al eje longitudinal de la cámara; las principales serán las paralelas a dicho eje longitudinal.

En el techo, las cámaras rectangulares llevarán un agujero de 90 cm. de diámetro con su centro en el centro geométrico del techo y cuatro taladros para los espárragos de unión del buzón con la cámara rectangular.

Se construirá un pocillo para achique (sumidero) en el suelo de las cámaras rectangulares. Su eje vertical coincidirá con el de la tapa de entrada a la cámara, salvo en la cámara GABPF-C, en la que estará desplazado lateralmente. Será cuadrado de 20 cm. de lado y 8 cm. de profundidad.

El borde superior del pocillo, tendrá unas dimensiones de 28 cm. de lado y 4 cm. de profundidad, previsto para formar el escalón de apoyo de la rejilla.

La solera tendrá en todas las cámaras una pendiente del 1% hacia el pocillo.

Todos los elementos metálicos interiores de las cámaras rectangulares se galvanizarán, después de hacer todos los cortes y taladros necesarios.

Entrada de conductos por paredes transversales

La cámara rectangular GBRF dispondrá de 8 entradas de conductos en cada pared transversal.

La cámara rectangular GABPF, dispondrá de 24 entradas de conductos por cada pared transversal.

La entrada de conductos se resolverá con unos casquillos de PVC o similar que irán embutidos en la pared de hormigón, asegurando la estanqueidad en la unión del casquillo con el hormigón con unas estrías en el exterior de aquél, un enarenado o cualquier otro procedimiento que garantice la unión entre ambos. Los casquillos llevarán incorporadas en su interior al menos dos juntas tóricas de material elastomérico, que abrazarán el conducto de Ø 110 mm. de la canalización que se introduzca en los mismos, para asegurar la estanqueidad de la unión conducto-casquillo.

En el caso de cámaras rectangulares prefabricadas destinadas a instalarse en canalizaciones con cable existente, se emplearán placas prefabricadas de material plástico (poliuretano armado, PVC, etc.), que permitan la introducción de cualquier cable ya existente cortando y pegando la placa y garanticen la estanqueidad de la cámara. Los orificios de entrada de conductos llevarán las mismas juntas tóricas(dos) que los casquillos embutidos en el hormigón. Estas placas se acoplarán en unas ventanas que tienen las cámaras GBRF-C y GABPF-C, para rutas con cable telefónico existente. Deberán ser capaces de resistir sin deformaciones las presiones sobre paredes. Cada una de las cámaras rectangulares, GBRF-C y GABPF-C, llevarán dos placas, una en cada pared transversal, unidas a ellas mediante juntas que aseguren la estanqueidad de la cámara y atornilladas a las paredes. En los tornillos de unión se pondrán unas arandelas interiores, que sirvan como tope para garantizar un apriete uniforme y suficiente de la junta en todo el contorno de la placa. Los sistemas de unión necesarios para pegar y montar las placas serán suministrados por el fabricante, incluyendo dos pletinas para asegurar la perfecta colocación de las partes cortadas.

Para los conductos que no vayan a ser ocupados por cables, se dispondrá de un sistema de obturación que permita realizar esta operación en obra en los conductos que queden sin cable. Este sistema se suministrará con independencia de la cámara. Será un sistema estanco a una presión de 0,5 kp/cm² y permitirá que su eliminación sea sencilla, dejando totalmente limpio el orificio para su ocupación por cable cuando sea necesario.

Las entradas de conductos que no vayan a quedar ocupadas con éstos, se obturarán por la parte exterior de la cámara rectangular con unos tapones de PVC o similar, que tendrán que hacer junta con al menos una de las gomas del casquillo embutido en la pared de hormigón al que se acoplen, para garantizar la estanqueidad de la cámara. Estos tapones permitirán una eliminación sencilla para el caso en que, con posterioridad, sea necesario utilizar las entradas así obturadas para nuevas canalizaciones.

Todos los orificios de entrada de conductos vendrán de fábrica con estos tapones colocados por su parte exterior.

Entrada de canalizaciones laterales

La cámara de registro rectangular prefabricada, dispondrá en cada una de las paredes principales de 8 entradas de conductos de Ø 110 mm.

Estas entradas se resolverán de la misma forma que las de paredes transversales, con casquillos embutidos en la pared de hormigón y juntas de goma incorporadas en los mismos, según se indica en el apartado anterior.

La obturación de las mismas se hará también con los sistemas indicados para las entradas de conductos por paredes transversales indicados en el mismo apartado anterior.

La canalización lateral en todos los casos se desviará posteriormente para tomar la dirección deseada.

Cubierta

La cubierta se emplea como boca de acceso a la cámara de registro rectangular y consta de una caja que se recibe en el pavimento, ajustada a la abertura del buzón de la cámara y de una tapa desmontable con cierre que se coloca sobre el orificio de la caja.

Se utilizará la cubierta circular suministrada por la Compañía y se colocará en obra.

La caja de la cubierta llevará incorporados cuatro taladros Ø18, para fijarla al buzón por medio de cuatro tornillos de rosca M-12 con doble tuerca que unen la cubierta y el módulo superior del buzón, Los cuatro tornillos podrán formarse con vástago roscado de rosca M-12, con una cabeza hexagonal soldada en uno de sus extremos.

Buzón

Se denomina buzón, al pozo que sirve de entrada a la cámara rectangular.

Este buzón será siempre circular, de 90 cm. de diámetro interior, con una altura mínima de 15 cm. y máxima de 175 cm., finalizando a 25 cm. de la superficie del pavimento para colocar la cubierta circular.

El buzón, se construirá con módulos de las siguientes alturas H:

15, 20, 25, 40 y 80 cm.

de forma que con la combinación de ellos, se resuelva la altura de 15 a 175 cm., en intervalos de 5 cm.

Para que la tapa quede enrasada a nivel del pavimento, la diferencia entre la profundidad de la cámara rectangular y las profundidades normalizadas de la combinación de módulos (que será

como máximo de 5 cm.) se terminará "in situ", con un sistema de relleno estanco y de fraguado rápido.

Todos los módulos de buzón llevarán cuatro taladros con un casquillo de PVC de diámetro exterior 20 mm. y espesor 1'5 mm. embutido en el hormigón y una terminación cónica, para introducir unos vástagos roscados de rosca M-12 de unión entre módulos, y otros cuatro taladros con el mismo casquillo embutido en el hormigón para introducir unos tornillos de rosca M-12 que unen el módulo superior del buzón con la cubierta de la cámara.

La pared interior de cada buzón irá provista de dos casquillos embutidos en el hormigón, colocados en posiciones opuestas, donde se roscarán tornillos de M12x60 para suspender los buzones y realizar las maniobras de manejo, carga y descarga de los mismos.

El conjunto de módulos que formen el buzón, estarán unidos entre sí por los vástagos roscados que, por medio de tuercas, unan como un conjunto el buzón con la cámara. Se dispondrán cuatro tornillos en cada cubierta, con sus correspondientes tuercas y arandelas.

El techo de la cámara llevará también cuatro taladros con casquillos de PVC de diámetro exterior 20 mm. y espesor 1'5 mm. embutidos en el hormigón, con un rebaje cónico por la parte interior y en la zona donde se atornillen los vástagos roscados, de forma que éstos y sus tuercas no sobresalgan del plano del techo.

La unión de los módulos que componen el buzón entre sí, con la cubierta circular y con el techo de la cámara, se realizará a través de juntas que consigan la estanqueidad del conjunto. Estas juntas las suministrará el fabricante, una con cada cámara rectangular y una con cada módulo de buzón.

- *Otros elementos*

Regletas

El tipo de regleta a usar se obtendrá a partir del tipo A de 32 agujeros. En esta regleta y para facilitar su montaje en las cámaras de registro rectangulares prefabricadas, el taladro ovalado de las pletinas extremas se podrá poner en las dos con su eje más corto en la dirección longitudinal de la regleta.

Las regletas se partirán en 2 partes; el punto de partición estará en función del punto de unión de los módulos superior e inferior que componen la cámara rectangular.

A las regletas así partidas, se les soldará una pletina de 120 x 50 x 6, que servirá de fijación de la regleta a la pared. Los taladros ovalados de esta pletina irán en posición perpendicular al taladro ovalado del otro extremo del trozo de regleta correspondiente.

Para fijar a las paredes de la cámara rectangular las regletas correspondientes, se dispondrán tacos roscados hembras de rosca M-10 embebidos en la pared de la cámara rectangular, uniendo las regletas mediante tornillos de rosca M-10.

En todos los casos, las regletas irán montadas de fábrica en sus posiciones correspondientes.

Elementos de suspensión y manejo

Para facilitar las maniobras de carga, descarga e instalación, los diferentes módulos que componen la cámara rectangular y el buzón, dispondrán de anclajes con capacidad suficiente para resistir los esfuerzos de maniobra, en número suficiente.

Soporte de enganche de poleas

Para proveer a las cámaras de registro rectangulares de puntos de amarre de las poleas para el tendido del cable, se dispondrá en las mismas de unos soportes a cada lado de la cámara rectangular, con capacidad suficiente para resistir sin deformaciones una fuerza de 3.000 kp en cualquier sentido de tiro.

Los soportes se colocarán en las paredes transversales, debajo de los conductos. En todas las cámaras rectangulares se colocarán dos soportes en cada pared transversal, siendo en todos los casos simétricos respecto al eje longitudinal de la cámara rectangular.

Están formados por barras de acero de 22 mm. de diámetro en forma de horquilla, roscada en sus dos extremos.

Se colocarán en fábrica con dos placas de reparto embutidas en el hormigón y las correspondientes arandelas y tuercas.

Para conseguir la estanqueidad en este elemento, se colocan en la parte exterior y en la interior de la cámara rectangular, en contacto con el hormigón, sendas arandelas de goma que, una vez apretadas las tuercas con sus arandelas metálicas, evitan el paso del agua.

El hueco dejado por el exterior de la cámara rectangular para la colocación del soporte, se retacará con resinas epoxi una vez apretadas las correspondientes tuercas.

Rotulación de las cámaras

Todos los módulos componentes de una cámara rectangular, llevarán marcados visiblemente, por el interior y el exterior, el nombre del fabricante, la fecha de fabricación, el peso de los módulos y el tipo cámara rectangular a la que pertenece según se han definido.

Los módulos componentes del buzón, llevarán marcados visiblemente en el exterior el nombre del fabricante, la fecha de fabricación, el peso del módulo y la altura del mismo.

Las marcas exteriores se realizarán con pintura indeleble negra y una altura de letras no menor de 4 cm. Las interiores se realizarán sobre una placa metálica colocada en una esquina del módulo; el material y los caracteres impresos serán resistentes a la corrosión; la placa llevará la logomarca de la Compañía.

Juntas.

Las juntas de unión de los diferentes elementos que compongan la cámara rectangular, serán de un material que cumpla las condiciones siguientes:

- Que sea perfectamente elástico y no forme fisuras.
- Soporte grandes variaciones térmicas, de forma que no se reblandezca a menos de 75°C y el punto de fractura sea inferior a -20°C.

- Conserve sus características en el paso del tiempo.
- No sea atacable por aguas alcalinas o ácidas, hidrocarburos o cualquier otro agente presente en los terrenos.

La junta, una vez instalada, asegurará la perfecta estanqueidad de la unión.

La unión entre módulos de una cámara rectangular, o entre estos y un elemento auxiliar, dispondrá de una unión mecánica que asegure el cerramiento del conjunto.

Las juntas deberán poder absorber las tolerancias dimensionales, sin originar solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos en los elementos prefabricados.

Para el montaje de módulos, se dispondrán los medios necesarios que permitan asegurar el correcto alineamiento entre los mismos.

La junta entre módulo superior y módulo inferior deberá cumplir su función dejando una abertura entre módulos de 11 a 14 mm.

La junta entre los dos módulos inferiores de la cámara rectangular GABPF-C deberá cumplir su función dejando una abertura entre módulos de 17 a 22 mm.

ALUMBRADO PÚBLICO

3.61. REDES SUBTERRÁNEAS

3.61.1. Arquetas de alumbrado

Las arquetas de registro se ejecutarán con unas dimensiones de 0,6x0,6 m para los puntos de luz y unas dimensiones de 0,8x0,8 m para los cruces de calzada.

Se podrán construir de hormigón o de fábrica de ladrillo macizo.

Si el material empleado es hormigón, y la construcción se realiza in situ, se dotará a las paredes laterales de un ligero desplome para facilitar la retirada del encofrado.

Si las arquetas se construyen de fábrica de ladrillo se enfoscarán las paredes laterales interiores.

Para facilitar el drenaje de la arqueta no se pavimentará, en ningún caso, su base. Se dejará al fondo de las mismas en tierra, para permitir su drenaje.

Una vez instalados los conductores eléctricos se sellarán las bocas de todos los tubos con espuma de poliuretano.

Las arquetas se dejarán completamente rellenas de arena de río.

Las tapas de arquetas serán de hormigón armado y una vez instaladas se solará encima de las mismas, dejando marcada su posición en las aceras de las zonas verdes.

3.61.2. Tomas de tierra del alumbrado público

Se conectarán a tierras todas las partes metálicas accesibles de la instalación, los brazos murales en fachadas y el armario metálico. En el caso de fachadas, se pondrá una puesta a tierra por cada cinco (5) brazos murales, y siempre en el primero y en el último; en las redes enterradas un electrodo de puesta a tierra por cada elemento metálico accesible.

Se unirán todos los puntos de luz (báculos, candelabros, brazos, etc.) de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento a setecientos cincuenta voltios (750 V) en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm²) para canalizaciones enterradas y de seis (6) mm² para las redes posadas. Este cable discurrirá por el interior de la canalización. La unión del conducto con las placas de tierras se ajustará a la N.E.C., empalmando mediante soldadura de alto punto de fusión y perrillo de forma conjunta los distintos tramos, si no es posible su instalación en una sola pieza. De este cable principal saldrán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir a tierra, con cables de la misma sección y material, unidos al báculo mediante tornillo y tuerca inoxidable. Los brazos murales en fachada se pondrán a tierra mediante el conductor de protección del cable de alimentación.

La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa o la pica hasta el elemento metálico a proteger tendrá siempre una sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm²).

Las placas serán de cobre, de forma cuadrada y tendrán de sección mínima, medio metro cuadrado (0,5 m²) y dos milímetros (2 mm) de espesor, y se instalarán en todas las arquetas adosadas a cada elemento metálico.

Las placas se colocarán en posición vertical y se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y perrillo inoxidable conjuntamente.

Cuando no sea posible el empleo de las placas, se podrán sustituir por picas de dos metros (2 m) de longitud mínima y catorce con seis milímetros (14,6 mm) de diámetro mínimo, cumpliendo las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21056.

Las picas se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y perrillo inoxidable conjuntamente.

Tanto las placas como las picas se situarán en arquetas registrables, para conseguir un valor de la resistencia a tierra igual o menor a cinco ohmios (5) en instalaciones existentes a Normativa sin red equipotencial, la resistencia a tierra de los electrodos individuales podrá ser de treinta (30) ohmios.

3.61.3. Zanjas de alumbrado

Las zanjas tendrán una profundida mínima de 60 mm excepto en cruces y calzadas en que se incrementarán hasta los 80 cm.

Estará todo ella hormigonada (aceras, zonas terrizas, y calzadas), debiendo llevar un recubrimiento mínimo de 10 cm. para zonas de tierra, aceras y bulevares, y de 20 cm. para calzadas, aparcamientos, cruces de calzada, etc.

Se deberá colocar una cinta señalizadora 20 cm. por encima de la canalización con la siguiente inscripción: “PELIGRO CABLES CON TENSIÓN PERMANENTE. AYUNTAMIENTO DE GETAFE”.

Se instalará un circuito eléctrico por cada tubo de PVC de canalización.

Las canalizaciones se ejecutarán siempre con un tubo de reserva y en los cruces de calzada con dos. Cuando el número de tubos reutilizados en algún tramo de canalización sea de tres o más se dejarán dos tubos de reserva y tres en los cruces.

En todas las rotondas existentes se realizarán dos cruces de calzada hacia en interior de las mismas, en dos puntos opuestos, formadas por dos tubos de PVC de 160 mm de diámetro y por tres trubos de 110 mm.

Todas las canalizaciones de alumbrado se unirán en anillo y se deberá unir la canalización a ejecutar con la existente en las urbanizaciones adyacentes.

Se realizarán cruces de calzada en todas las esquinas y cada 200 m de calle aunque no sean utilizados.

No se procederá a la excavación de zanjas hasta que hayan sido inspeccionados por la Dirección los tubos de protección de los conductores.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas, se ajustará a lo especificado sobre excavación en zanja y pozo y rellenos localizados del PCTG del Ayuntamiento, con los condicionantes indicados en el párrafo siguiente.

En los cruces de calzadas, el relleno situado entre la cara superior del macizo protector de los tubos y la cara inferior de la base del pavimento, se ejecutará con arena de miga a la que se le exigirán las mismas condiciones de compactación que a la sub-base granular del firme adyacente a la zanja. Para conseguir este grado de compactación la arena de miga se extenderá y compactará en una (1) o dos (2) capas, según sea el espesor del relleno a realizar.

3.62. COLOCACIÓN DE COLUMNAS

El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos y las columnas, que llevaran soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje y dispondrán de doble fijación para la toma de tierra.

Las columnas se recibirán en obra galvanizadas.

Posteriormente se procederá al pintado de las mismas.

Las cimentaciones de los puntos de luz se ejecutarán con unas dimensiones, para columnas o báculos menores de 9 m de 0,80x0,80x1 m de profundidad y para puntos de luz entre 9 y 12 m de altura con unas dimensiones de 1x1x1,20 m.

3.63. GALVANIZADO EN CALIENTE DE BÁCULOS Y COLUMNAS

- *Realización*

Antes de sumergir los báculos o columnas en el baño de zinc, estarán exentos de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente a un tratamiento con flujo mordiente.

El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc, de acuerdo con la norma UNE 37.301, 1ª revisión.

Si por las dimensiones del baño hubiera necesidad de efectuar la galvanización en 2 o más etapas, la zona sometida a doble inmersión será de la menor extensión posible.

Una vez galvanizado el báculo o columna no será sometido a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que afecte al espesor o a las características mecánicas del recubrimiento.

Los accesorios del báculo deberán centrifugarse después de galvanizado y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de zinc.

Durante las operaciones realizadas para la galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de zinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno.

Los báculos y columnas no presentarán distorsiones que puedan observarse visualmente.

- *Características del recubrimiento*

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en calientes serán el aspecto superficial, la adherencia, el peso del recubrimiento por unidad de superficie y la continuidad del mismo.

A la vista, el recubrimiento debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales tales como manchas, bultos, ampollas, etc., así como de inclusiones de flujo, cenizas o escorias.

La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una solución del sulfuro de cobre (ensayo de Precce).

El peso del recubrimiento galvanizado será de 520 grs. por m2 de superficie. Este valor debe considerarse como mínimo.

- *Ensayos*

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de zinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante el ensayo Precce o de inmersión en sulfato de cobre, de acuerdo con la norma UNE 7.183 "Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero". Este método de ensayo es destructivo, a menos que se realice sobre unas chapas testigos galvanizadas al mismo tiempo que la pieza.

El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la norma UNE 37.501 apartado 5.1.

3.64. PINTADO DE COLUMNAS

➢ *Productos*

Los productos que se apliquen al pintado de elementos galvanizados en caliente deberán ser previamente homologados y se ajustarán a los siguientes tipos:

– Imprimación: Clorocaucho pigmentado con óxido de hierro micáceo, siendo el espesor de película seca de cincuenta (50) micrómetros.

– Acabado: Pintado de clorocaucho para exteriores en brillo. El color se ajustará al modelo S 6030-G70Y de la Norma UNE 48103, aplicándose una (1) capa de cuarenta (40) micrómetros de espesor de película seca.

A los elementos de fundición o de chapas sin galvanizar se les dará en taller una mano de imprimación antioxidante de clorocaucho. En obra se dará una (1) mano de pintura de acabado de la misma calidad, color y espesor que para los elementos galvanizados en caliente.

La imprimación y pintura de acabado referenciados deberán cumplir los siguientes requisitos:

COMPOSICIÓN	NORMAS DE REFERENCIA	IMPRIMACIÓN	PINTURA DE ACABADO
Contenido en pigmento, en peso	UNE 48235	30-50 %	Min. 20 %
Contenido en vehículo, en peso	UNE 48238	Min. 15 %	Min. 30 %
Materia fija a 105 ºC, en peso	UNE EN ISO 3251	Min. 50 %	Min. 50 %
Material volátil, en peso	UNE EN ISO 3251	Máx. 40 %	Min. 50 %
Identificación del vehículo por I.R.	UNE 48236	Positivo	Positivo
Materia fija en volumen	UNE 48090	Min. 30-35 %	Mín. 30 %

COMPOSICIÓN	NORMAS DE REFERENCIA	IMPRIMACIÓN	PINTURA DE ACABADO
Características del producto líquido			
Conservación en el envase	UNE 48083	Aceptable	Aceptable
Propiedades de aplicación: - A brocha - Índice de nivelación - Índice de descuelgue	 UNE 48069 UNE 48043 UNE 48068	 Sin defectos Máx. 4 Mín. 8	 Sin defectos Máx. 4 Mín. 8
Peso específico a 23 ºC	UNE EN ISI 2811.1	1,3-1,5 g/ml	1,2-1,4 g/ml
Viscosidad Krebs-stormer	UNE 48076	80-95 U.K.	Máx. 85 U.K.
Temperatura de inflamación en vaso cerrado TAG	UNE 48061	Mín. 25 ºC	Mín. 25 ºC
Agua sin combinar, en peso	UNE 48170	Máx. 1 %	Máx. 1 %
Finura de molienda	UNE EN ISO 21524	35-70 µm	Máx. 25 µm
Tiempo en secado: - Seco - Total	 UNE EN ISO 3678	 Máx. 2 horas Máx. 24 horas	 Máx. 2 horas Máx. 24 horas
Poder cubriente	UNE 48035	8-10 m²/l para 50 µm de espesor en seco	12-13 m²/l para 40 µm de espesor en seco
Características de la película seca			
Color	UNE 48073	---	S 6030-G70Y de UNE 48103 negro metálico
Brillo	UNE EN ISO 2808	---	40 (60º)
Adherencia	UNE EN ISO 2409	0-1	0-1
Flexibilidad	UNE EN ISO 6860	Sin defectos	Sin defectos
Embutición	UNE EN ISO 1520	Sin defectos (a 5 mm)	Sin defectos (a 5 mm)
Dureza König	UNE EN ISO 1522	Mín. 35 s.	Mín. 35 s.

COMPOSICIÓN	NORMAS DE REFERENCIA	IMPRIMACIÓN	PINTURA DE ACABADO
Resistencia a la inmersión: - Agua destilada - Hidróxido sódico al 10% - Ácido sulfúrico al 10%	UNE EN ISO 2812-1 UNE EN ISO 2812-2 UNE EN ISO 2812-2	Sin alteración 48 horas 48 horas 48 horas	Sin alteración 48 horas 48 horas 48 horas
Resistencia a la niebla salida	UNE EN ISO 7253	Sin defectos al cabo de 300 horas. Sin defecto a una distancia superior a 2 mm. de las líneas diagonales de la Cruz de San Andrés	Sin defectos al cabo de 300 horas. Sin defecto a una distancia superior a 2 mm. de las líneas diagonales de la Cruz de San Andrés

➢ *Aplicación*

Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas, se realizará una cuidadosa operación de limpieza y desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente.

La imprimación y la pintura de acabado sólo podrán aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) y la temperatura ambiente superior a cinco grados centígrados (5 ºC). Se dejará transcurrir un intervalo de veinticuatro horas (24 h) como mínimo entre aplicación de capas sucesivas.

➢ *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Control de recepción

La recepción de los productos se controlará previa presentación del correspondiente certificado de homologación expedido por el Ayuntamiento de Madrid.

Los productos se ajustarán a lo especificado en el apartado de “Productos” del presente artículo y se acompañarán de las fichas técnicas correspondientes que contendrán, al menos, la siguiente información:

- Nombre del producto y fabricante.
- Tipo genérico de pintura.
- Porcentaje de sólidos por volumen.
- Peso específico a 23 ºC.
- Rendimiento teórico.
- Tiempo de secado al tacto.
- Intervalo mínimo de repintado.
- Intervalo máximo de repintado.

Control de recubrimientos

No se deberá proceder a la aplicación de la pintura sin haberse realizado el control de recepción de la misma, según lo indicado en el apartado anterior.

A continuación se aplicará la capa de imprimación, teniendo en cuenta los requisitos ya establecidos para la misma.

Transcurridas veinticuatro horas (24 h) como mínimo desde la aplicación de la imprimación se realizará un control de la misma, en obra, consistente en los siguientes ensayos:

- Medición de espesores de película seca (5 lecturas por elemento de la muestra) mediante métodos no destructivos, según la Norma UNE EN ISO 2808.
- Determinación de la adherencia (1 ensayo por elemento de la muestra) según la Norma UNE-EN ISO 2409.

Solo si el resultado del control de la imprimación fuera aceptable, podrá procederse a la aplicación de la capa de acabado.

Transcurridas veinticuatro horas (24 h.) desde la aplicación de la última capa de pintura, se realizará un control de todo el esquema similar al descrito para la imprimación y además se llevará a cabo una inspección visual del recubrimiento que deberá presentar un aspecto uniforme, sin descuelgues ni zonas con diferencias de color o tonalidad apreciables.

Criterios de aceptación y rechazo

Los ensayos se harán por muestreo entre el lote de elementos instalados en obra según el siguiente cuadro:

Tamaño del lote (nº de báculos instalados)	Tamaño de la muestra	Nº máximo de elementos defectuosos aceptables por muestra
2-25	2	0
> 25	4	1

En el último caso se reparará el elemento encontrado defectuoso y volverá a ser inspeccionado como se ha indicado anteriormente, debiendo dar resultado satisfactorio.

Para ser calificados de aceptables en los ensayos de adherencia y medición de espesores, los recubrimientos aplicados a báculos y columnas galvanizados en caliente deberán alcanzar los siguientes resultados:

Adherencia mínima UNE EN ISO 2409	Espesor seco mínimo UNE EN ISO 2808
1	90% del especificado en la media de 5 lecturas y 80% del especificado en cada lectura aislada

Se admitirán espesores superiores al especificado siempre que se mantea la adherencia dentro del rango 0-1 según la Norma UNE EN ISO 2409.

3.65. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

Previamente a la recepción provisional de las instalaciones, se procederá a la realización de las comprobaciones fotométricas y eléctricas que se indican a continuación:

- *Pruebas fotométricas*

En los casos en que el cálculo de la instalación se haya realizado a partir de la iluminancia, se realizarán las dos siguientes comprobaciones:

- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniéndola como media de las medidas efectuadas en dieciséis (16) puntos distribuidos entre los vértices de una cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de la distancia que separa a dos puntos de luz consecutivos, aún cuando éstos estén situados al tresbolillo.
- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los dieciséis (16) puntos medios.

En aquellos casos en los que el cálculo de la instalación se haya efectuado a partir de la luminancia (instalaciones de autopistas y autovías de organismos oficiales) se medirá ésta con un luminancímetro situado a uno con cinco metros (1,5 m) del suelo, con la rejilla apropiada al ancho total de la vía y sobre el tramo de calzada comprendido entre los sesenta (60) y ciento sesenta metros (160 m) del pie del aparato.

En cualquier caso, los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en el proyecto.

- *Comprobaciones eléctricas*

Resistencias a tierra: se medirán todas las resistencias a tierra de los armarios de los centros de mando y, al menos, en dos (2) puntos de luz elegidos al azar de distintos circuitos. En ningún caso, su valor será superior a cinco ohmios (5 Ω) en redes equipotenciales, y a treinta ohmios (30 Ω) con tierras aisladas en instalaciones existentes.

Equilibrado de fases: se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una (1) de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

Protección contra sobreintensidades: los interruptores v automáticos y los cartuchos fusibles para la protección de las derivaciones a luminarias permitirán el paso de vez y media (1,5) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.

Factor de potencia: la medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados debe ser siempre superior al cero con nueve (0,9) inductivo.

Caída de tensión: con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados se medirá la tensión a la entrada del Centro de Mando y en al menos en dos (2) puntos de luz elegidos por el Director de Obra, entre los más distantes de aquel, no admitiéndose valores iguales o superiores al tres por ciento (3%) de diferencia.

Aislamientos: en el tramo elegido por el Director de Obra y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre fases y neutro y entre fases y neutro con tierra siendo todos los valores iguales o superiores a quinientos mil ohmios (500.00 Ω) de acuerdo con la instrucción ITC-BT19 del R.E.B.T.

3.66. RECEPCIÓN DE ELEMENTOS HOMOLOGADOS DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

La empresa fabricante del elemento a homologar deberá estar en posesión del Certificado de Empresa Registrada (ER) otorgado por organismo acreditado para ello por E.N.A.C. El elemento a homologar deberá llevar el marcado CE (compatibilidad electromagnética).

Los laboratorios para la realización de los ensayos necesarios deben ser oficiales o de probada independencia.

De modo no exhaustivo y, a título de ejemplo, se aceptan sin ningún otro trámite los siguientes laboratorios:

- Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid.
- Laboratorio del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA).
- Laboratorio del Instituto de Automática Industrial (Centro Superior de Investigaciones Científicas).
- Laboratorio Oficial José María Madariaga de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.
- Laboratorio de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales del ICAI de Madrid.
- Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Laboratorio de la Dirección General de Arquitectura y Edificación del Ministerio de Fomento.
- Laboratorio del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CENIM).
- Laboratorio de Metrología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Laboratorio del Instituto de la Cerámica y del Vidrio.
- Laboratorio del Instituto del Plástico y del Caucho.
- Laboratorio General D’Assaigs i Investigacions (LGAI).
- Centro de Ensayos, Innovación y Servicios (CEIS).

Con independencia de la relación de laboratorios indicada en los dos párrafos anteriores, el peticionario de un Certificado de Homologación podrá utilizar para la realización de los ensayos cualquier otro laboratorio siempre y cuando sea previamente aceptado por el Ayuntamiento. En el caso de no resultar factible la realización de alguno de los ensayos en laboratorio independiente, se podrá autorizar la realización del ensayo en las instalaciones del propio fabricante, con supervisión de técnicos cualificados del Ayuntamiento.

Para la recepción de un elemento homologable será necesario que éste esté incluido en la relación de elementos homologados vigente.

Cuando un elemento homologado en la fecha de licitación sea posteriormente eliminado de la relación de elementos homologados, por cumplirse el plazo de vigencia del Certificado de Homologación, el Director deberá realizar todos los ensayos y pruebas que considere oportunos, para comprobar la correcta calidad de todos los elementos en cuestión.

El Director realizará, así mismo, todos los ensayos que al amparo de las especificaciones contenidas en el PCTG del Ayuntamiento y en el presente Pliego, estime oportuno, previamente, a la recepción del elemento.

JARDINERÍA

3.67. TRANSPORTE, MEZCLADO Y PREPARACIÓN DE TIERRA VEGETAL

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas que se determinen. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Los acopios se harán en los lugares elegidos formando caballones que no superen el metro y medio (1,5 m) de altura.

La conservación, que habrá que efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistirá en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener a cubierto el caballón con plantas vivas como leguminosas, preferentemente, por su capacidad de fijar el suelo.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad.

Todos los materiales habrán de manejarse en un estado de humedad en que ni se aterronen ni se compacten excesivamente, buscando unas condiciones de fiabilidad, en sentido mecánico, que puedan hallarse, para los materiales indicados, en las proximidades del grado de humedad del llamado punto de marchitamiento. En estas condiciones puede conseguirse tanto un manejo de los materiales de los suelos, como una mezcla suelo-estiércol, o suelo-compost, en condiciones favorables.

Antes de que la tierra vegetal que se ha preparado en los acopios sea transportada a las áreas definitivas, se realizará un cribado de la misma para conseguir una tierra vegetal libre de áridos gruesos. El tamizado tendrá la luz que se especifique en el presupuesto. El rechazo se irá apartando y desplazando fuera del área de trabajo para su empleo en operaciones de relleno.

La tierra base procedente de los acopios se transportará de sus áreas de acopio y se irá depositando en las zonas que más tarde se van a ajardinar. Posteriormente se aportará la materia orgánica y arena en las proporciones especificadas en el presupuesto realizándose un laboreo mecanizado que incorpore al suelo estos materiales y forme un manto de tierra con una mezcla homogénea.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones laborables adecuadas, en especial a lo que el exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente por causas de lluvia.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ellas realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Durante la ejecución de las operaciones se evitará el paso de maquinaria por los acopios de tierra vegetal. Nunca deberán aparecer rodadas de camiones o maquinaria en la tierra que se esté extendiendo.

En los trabajos de extendido se tomarán medidas para evitar daños en las estructuras de drenaje.

En el caso en el que deba rellenarse un terreno debido a tener un perfil más alto que el espesor de la tierra vegetal tratada necesaria para cada tipo de plantación, se rellenará esta capa inferior preferentemente con el suelo de los acopios no utilizados.

Es preciso una revisión final de propiedades y estado del manto vegetal fertilizado, eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia o cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras o plantaciones.

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
- Extracción de la tierra vegetal original, bien de las superficies establecidas, bien de los caballeros donde se hayan depositado.
- Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm^3) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de la tierra vegetal con las debidas cantidades de materia orgánica o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.
- Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
- Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombrera.

➢ *Ensayos*

Tierra vegetal fertilizada

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- Análisis químicos, determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P_2O_5), potasio (K_2O) y pH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre (SO_4).

Enmienda orgánica

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- Densidad
- Presencia de semillas de adventicias
- Riqueza en nitrógeno
- Grado de descomposición
- Color, consistencia y humedad

➢ *Control de calidad*

La Dirección podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

➢ *Medición y abono*

El abono químico y el compuesto se medirá y abonará por kilogramos (kg).

➢ *Pendientes mínimas*

Las superficies que figuren en los planos como sensiblemente horizontales deberán ejecutarse en obra con una pendiente longitudinal no inferior al tres por mil (3‰), para permitir la evacuación de las aguas de lluvia o riego.

3.68. RIEGO

Los riegos deberán ejecutarse siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación, y para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de modo que se cuente con unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles acordes con el grado de pureza y poder germinativo y desarrollo de las plantas previstos.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces.

En el caso de las siembras, la aportación del agua se hará de manera que alcance el suelo de modo suave, en forma de lluvia fina, de tal modo que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios empleados, desnudando unas zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos han de ser tales que no provoquen escorrentías apreciables; en todo caso se evitará el desplazamiento superficial de semillas y materiales, así como el descalce de las plantas jóvenes.

3.69. ELEMENTOS VEGETALES

3.69.1. Apertura de hoyos

➢ *Ejecución de las obras*

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte de La Dirección.

La Dirección aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. La Dirección podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

Las paredes laterales del hoyo no deben de ser verticales, el hoyo, una vez vacío tendrá forma de cono truncado al revés.

Las condiciones climatológicas que afectan negativamente a los cultivos, siendo prudente no efectuar la plantación son las siguientes:

- En terrenos anegados debido a la meteorología.
- En tiempo de sequía.
- Durante las heladas.
- Cuando la previsión anuncia vientos fríos o secos constantes.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados. Si el terreno está en pendiente se evitará depositar la tierra en la parte superior, para evitar el llenado del hoyo por arrastre.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo prestar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. El volumen de tierra obtenida de practicar el hoyo se deposita a un lado para reutilizarla; en cambio el del subsuelo se extrae pero no se mezcla con la tierra vegetal. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tan delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.

Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.

Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero, con cepellón o raíz desnuda. Las dimensiones normales de los hoyos serán las siguientes:

- Árboles de más de tres metros (3 m.) de altura con cepellón: 1,00 m. x 1,00 m. x 1,00 m.
- Frondosas a raíz desnuda: 0,80 m. x 0,80 m. x 0,80 m.
- Árboles y arbustos comprendidos entre ciento cincuenta centímetros (150 cm.) y dos metros (2 m.) con cepellón: 0,60 m. x 0,60 m. x 0,60 m.
- Árboles y arbustos menores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.) con cepellón o maceta: 0,40 m. x 0,40 m. x 0,40 m.

En condiciones muy favorables, pero siempre con larga experiencia comprobada, podrán reducirse de modo proporcionado las mayores de las anteriores dimensiones. En condiciones muy favorables podrá La Dirección autorizar el uso de plantadores mecánicos.

En la plantación de especies cespitosas podrán utilizarse el punzón y el barrón, si las condiciones locales de humedad lo justifican.

➢ *Medición y abono*

La unidad de apertura de hoyos se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

3.69.2. Siembras

➢ *Generalidades*

Este apartado se refiere a las operaciones estrictamente relacionadas con la distribución de las semillas sobre el terreno.

Tras la finalización de las operaciones, el Contratista deberá retirar todos los materiales sobrantes o rechazados, llevando incluso a vertedero los que resulten inútiles y retirando las instalaciones y equipos utilizados en la operación.

➢ *Siembra directa*

La siembra directa es el procedimiento de colocación a poca profundidad, dentro del terreno, de las semillas elegidas a tal fin. La semilla debe quedar a una profundidad que es función del futuro tamaño de la planta para que, tras la germinación, asomen las hojas cotiledonares e inicien la función clorofílica antes de que agoten las reservas de la semilla. Tal profundidad está relacionada con el tamaño de la semilla, siendo entre una (1) y dos (2) veces su dimensión mayor la profundidad adecuada.

La siembra se podrá realizar a mano, cuando las superficies de operación sean pequeñas o muy pendientes, o con máquinas sembradoras de distintos tipos, cuando las superficies a tratar sean importantes y de poca pendiente. La siembra a mano requiere más habilidad para su realización, ya que una distribución uniforme de pequeñas cantidades no es fácil de conseguir y por ello es preferible encomendar la labor a personal especializado.

La práctica puede aconsejar ciertas precauciones, como la mezcla de la semilla con productos granulares de tamaño análogo (arenas, gránulos diversos, etc.) para facilitar una distribución uniforme. También puede ser conveniente un ligero enterrado y compresión de la parte superior del suelo mediante un rastrillado, pases con ramas, etc.

La siembra con medios mecánicos simplifica todas estas operaciones y da una mayor garantía de perfección a la labor, sobre todo si se emplean máquinas especiales para siembra de pratenses.

El aporte de mantillo o de tierra vegetal, o de tierra vegetal fertilizada, se hará en los casos en que resulte conveniente, así como el abonado químico complementario, que puede hacerse antes o después de la siembra. Igual consideración tendrán los riegos, que dependen, en su conjunto, de la casuística local y temporal de las operaciones.

➢ *Control de calidad*

- Control de recepción

  Se comprobará que los datos referentes a la identidad botánica de las semillas o bulbos recibidos vienen correctamente consignados, así como los relativos a pureza, poder germinativo y peso, verificándose que corresponden a lo solicitado. Asimismo se verificará que en las etiquetas consta la información relativa a fechas de precintado o validez, así como en su caso, los productos activos con los que hubieran sido tratadas y su posible toxicidad.

- Control fitosanitario

  Aunque la entidad proveedora deberá ofrecer las garantías y fiabilidad que establece el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero, eventualmente, o si se hubiesen observado con anterioridad anomalías en el resultado de las siembras, se llevarán a cabo pruebas sobre las características garantizadas y consignadas en los envases de la mercancía, consistentes en lo siguiente:

  * Índices de pureza: Verificación de las proporciones de simientes señaladas por el proveedor.
  * Poder germinativo: Comprobación de los porcentajes de éxito de germinación atribuidos al material recibido. Se realizará mediante siembras en semillero o en placas Petri y posterior conteo.
  * Contaminación: Mediante incubación en cámara húmeda se observará la posible existencia de infecciones fúngicas, puestas de manifiesto por el desarrollo de micelio sobre las simientes.
  * Por comparación con elementos patrones se verificará tamaño y peso, comprobándose su normalidad y procedencia de individuos bien constituidos.

3.69.3. Ejecución de las siembras

➢ *Generalidades*

Tanto los trabajos preparatorios como los correspondientes a la propia siembra se realizarán en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación; en todo caso La Dirección habrá de autorizar el momento de iniciación de los trabajos y marcar un plazo para la finalización de los mismos.

- *Operaciones preparatorias*

  Las diferentes condiciones iniciales de la superficie a sembrar exigen la ejecución de ciertas labores preparatorias del terreno antes de proceder a la siembra de las especies seleccionadas.

  En todos los casos la superficie del terreno, hasta una profundidad de treinta centímetros (30 cm.), habrá de quedar suficientemente mullida para que el sistema radicular en desarrollo no encuentre dificultades para su penetración. Cuando el suelo cuente con esta condición favorable bastará con una comprobación mediante la excavación de pequeñas calicatas, o con la ejecución de sondeos con barrera manual, que permita conocer la regularidad de tal estado.

  Cuando esta condición favorable de existencia de una capa de suelo mullida hasta la profundidad de cuarenta centímetros (40 cm.) no se dé originalmente, habrá de conseguirse mediante el adecuado laboreo de la misma utilizando arados y gradas o bien mediante cava manual.

  La superficie de la capa mullida deberá quedar suficientemente lisa para no ofrecer obstáculos a la distribución uniforme de los materiales y semillas que se depositarán posteriormente. Si esta configuración no resultase de las operaciones anteriores (grados, nivelaciones, etc.) habrá de lograrse mediante operaciones de refino, manual o mecánico.

- *Operaciones complementarias*

  Operaciones complementarias son las que deben realizarse en el terreno antes de la propia siembra como consecuencia de circunstancias especiales. Es frecuente que las superficies a sembrar en ciertas zonas presenten fuertes inclinaciones, por lo que los efectos de la erosión causada por las lluvias intensas son de temer, sobre todo en el período inmediatamente posterior a la siembra, y hasta tanto la vegetación nacida de la semilla no se ha desarrollado suficientemente como para proteger al terreno frente al impacto de las gotas de agua y frente a la eventual escorrentía que puede producirse.

  En consecuencia, debe estimarse para cada caso el riesgo de erosión existente, a fin de tomar precauciones mayores en los casos más graves. En general, se tendrán en cuenta los siguientes factores de erosión de la superficie del suelo:

  1. Intensidad de las lluvias previsibles: Probabilidad de aguaceros de intensidad igual o superior a veinticinco milímetros (25 mm.) de altura de lluvia en una hora, o factor de erosionabilidad.
  2. Erosionabilidad intrínseca del suelo superficial.
  3. Factores de pendiente longitudinal, que modifican la velocidad de la escorrentía.

3.69.4. Control de recepción de los ejemplares

- *Procedencia*

  Se deberán indicar los ejemplares que sean provenientes del extranjero.

  En el caso de los árboles injertados, el suministrador facilitará, si se le solicita, la denominación del patrón o planta portainjerto.

- *Etiquetado*

  A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a las especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido. Cada planta o fardo de especies o variedades irá provisto de una etiqueta en la que su denominación botánica completa sea claramente legible.

  Cada envío deberá de ir acompañado de la documentación necesaria (albarán y etiquetado).Los boletines de envío serán detallados para que en el lugar de entrega la identificación de las plantas sea fácil y puntual; incluirá como mínimo la denominación de las plantas y los datos del suministrador.

- *Embalaje y tratamiento*

  Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños, en su extracción o manipulación, que pudiesen afectar a su posterior desenvolvimiento.

- *Dimensiones*

  Las dimensiones de las plantas se acomodarán a las registradas en el proyecto, se comprobará también el buen porte y desarrollo de estos ejemplares.

- *Estado*

  En el examen del aparato radicular, se comprobará que esté en equilibrio con el tamaño de la planta y que sea el propio para un transplante favorable.

  En la corteza del tronco y ramas, las yemas y, en su caso, las hojas, no habrá indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar o a la plantación.

  La Dirección podrá rechazar cualquier planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente o que llevara alguna tara o defecto de malformación.

  En caso de no aceptación el Contratista estará obligado a reponer las plantas rechazadas, a su costa.

- *Control fitosanitario*

  Pasado la primera valoración de la recepción de los ejemplares el control fitosanitario tiene por objeto asegurar la prosperidad de los vegetales adquiridos, a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades en las plantaciones o cultivos. Debido a la posibilidad de que sean portadoras de enfermedades no apreciables a simple vista, o en el caso de que los síntomas apreciados no fuesen definitorios, se podrán efectuar las pruebas de laboratorio que a continuación se detallan.

  El análisis consistirá en la observación microscópica de muestras de tejidos de los órganos más sensibles a las enfermedades propias de cada especie. Se realizará también la incubación de las muestras, en las condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo de los agentes causantes. Las pruebas a efectuar son las siguientes:

- Lavado e incubación en cámara húmeda de muestras de raíces; observación y determinación de los posibles micelios u órganos de diseminación aparecidos, diagnóstico de la patogeneidad.
- Observación microscópica de muestras tisulares obtenidas de la zona subcortical a nivel de cuello radical; reconocimiento de micelios, incubación, identificación y diagnóstico.
- Observación, con ayuda de lupa binocular, de muestras de corteza de tronco y ramas.
- Será obligatoria la entrega del Pasaporte Fitosanitario para las especies obligatorias, no aceptándose aquellas especies que no lo presenten.

3.70. PLANTACIONES

3.70.1. Ejecución de las plantaciones

➢ *Programa de actividades*

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte de La Dirección del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte de La Dirección del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión. El replanteo se efectuará con cinta metálica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

Se evitará cualquier alteración o compactación excesiva de la capa vegetal.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Como norma general y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y destoconado de los vegetales cuya supresión está prevista en el proyecto.
- Movimiento de tierras que modifique la topografía del terreno y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- Obras de albañilería, fontanería e instalaciones de riegos.
- Perfilado de las tierras, así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardines y plantaciones.
- Abonado y enmiendas del terreno.
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrantes.
- Instalación del equipamiento y mobiliario.
- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

➢ *Realización de los trabajos*

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas. Las plantas que tengan las raíces desnudas pueden almacenarse por espacio de unas cuantas semanas cubriendo éstas con un material al efecto que proporcione la debida humedad, por ejemplo con arena húmeda. Los cepellones dispondrán de envolturas permeables que mantengan la humedad; las envolturas de polietileno preservan de la luz solar directa. Las plantas cultivadas en contenedor han de mantenerse en pie y convenientemente regadas. Las plantas perennes pueden salvaguardarse de la pérdida de humedad aplicándoles con pulverizador algún producto antitranspirante.

Las plantas que no se planten inmediatamente después de su recepción además de proporcionarles la debida humedad, deberán almacenarse en una zona bien protegida reservada al efecto.

Se extraerá cualquier envoltura de plástico y los contenedores no degradables antes de la plantación. En el caso de los cepellones se aflojará el fardo que rodea el cepellón y se quitará la hilaza que lo asegura antes de colocar el árbol en el hoyo. A fin de reducir el riesgo de que las raíces se sequen, la retirada del material que envuelve el cepellón se retrasará hasta el último momento.

Se instalará la planta vertical en el hoyo y a la profundidad original que vendrá indicada por la marca que haya dejado la tierra en el tronco, no se enterrarán los cepellones más allá de dicha marca. En cuanto al nivel final del suelo, téngase en cuenta el asentamiento que éste experimentará después de la plantación.

Se compactarán en capas sucesivas la tierra de relleno del hoyo. La compactación será ligera en suelos firmes y firme en los suelos ligeros; evitando las bolsas de aire.

La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

La plantación con cepellón es obligada para las especies perennifolias o aquellas otras que tengan dificultades de arraigo. En el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado “Apertura de hoyos", de este Pliego. Al rellenar el hoyo, se hará de forma que no se deshaga el cepellón. Es preciso regar suficientemente, de tal forma que el agua atraviese el cepellón.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. En este caso, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, en especial las de mayor diámetro, y sobre todo la principal. El cuello de la raíz no debe quedar por debajo de diez centímetros (10 cm.) del nivel del suelo. Finalmente se procederá al riego, tendiendo a no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del

hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc.), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, si así se hubiera especificado y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

Las plantas en cepellón de escayola se introducirán en los hoyos de tamaño adecuado, con el relleno de fondo previamente constituido, y a la cota conveniente para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno. Una vez dentro del hoyo será imprescindible romper el yeso del cepellón cuidadosamente y cortar los alambres de la armadura, extrayendo todos estos materiales. A continuación se procederá al relleno del hoyo con los materiales prescritos según las condiciones particulares de cada caso.

Para la iniciación de las plantaciones se considerará que en general, de octubre a abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helada no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir. Si las plantas se reciben en obra con heladas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas. Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua hasta que se recuperen.

➢ *Garantía de las plantaciones*

En el plazo de garantía, el contratista deberá reponer las plantas muertas a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del contratista. En el caso de que las marras superen el 40% del total de una especie, el plazo de garantía empezará a contar de nuevo.

El mantenimiento hasta la recepción de la obra, consistirá en el riego de las zonas que no están previstas de riego por aspersión y goteros y las binas de limpieza de las zonas plantadas y desbroces en primavera y otoño de las superficies ajardinadas.

3.70.2. Tratamiento de los árboles existentes

➢ *Protección del arbolado durante las obras.*

Debe de rodearse la zona verde con un cercado de protección de material resistente, de 2 m de altura.

Las medidas de protección deben realizarse antes de la entrada de cualquier maquinaria.

En el replanteo se marcarán de manera clara y distinta los árboles a proteger y los que se eliminarán.

Si por problemas de espacio no fuera posible proteger algún árbol dentro de un área de protección, se realizará un cercado de protección individual, disponiendo a su alrededor unas maderas atadas entre sí, de manera que protejan un mínimo de 2 m de altura el tronco.

Deberá protegerse con material acolchado lo siguiente:

– las maderas por dentro
– las zonas de contacto de las ataduras con la corteza
– si fuera necesario, la zona del cuello de la raíz

No se verterán tierras sobre la zona de las raíces, y en ningún caso piedras de gran tamaño, cascotes, residuos de hormigonado o restos de obra.

En caso de que hubiera que subir el nivel de tierra, en la zona cercana, al tronco se realizará manualmente.

No deberán abrirse zanjas o excavaciones en la zona de raíces.

Los vehículos y la maquinaria deben circular fuera de la proyección de la copa. Los materiales de construcción no deben acopiarse en la zona de raíces.

Debe evitarse el encharcamiento de agua en las zonas de raíces.

Una vez acabadas las obras, las zonas afectadas deben quedar perfectamente limpias.

➢ *Trasplantes del arbolado existente*

Las operaciones que comprende un trasplante son:

– Elección de las plantas
– Preparación para el trasplante
– Arranque
– Carga, transporte y descarga
– Plantación

Elección de las plantas

Dado que el trasplante es una operación difícil y costosa, solamente debiera intentarse con los vegetales que, por su tamaño o desarrollo, posean un valor especial y reúnan, además las condiciones de vigor que hagan presumir un buen éxito. Gran parte de los árboles de hoja caduca pueden trasplantarse sin dificultad a raíz desnuda cuando la circunferencia de su tronco no exceda de veinte centímetros (20 cm), medida a un metro (1 m) del suelo. Las especies de hojas persistentes, frondosas y coníferas, precisan para poder ser trasplantadas, que su sistema radical quede incluido en un cepellón de tierra.

Preparación para el trasplante

Esta operación es necesaria para todas las especies de hoja persistente y para todas las de gran tamaño o arraigo difícil. Consiste en excavar una zanja alrededor de la planta en distancia y con profundidad suficientes para que quede incluido el futuro cepellón, cuyo tamaño viene impuesto por la necesidad de mantener un equilibrio entre el sistema radical y parte aérea y teniendo en cuenta la posibilidad de su manejo. Así mismo se cortan con cuidado las raíces que hayan aparecido. En los casos en que la planta sea grande o haya de transportarse lejos, ha de asegurarse la inamovilidad del cepellón, rodeándolo de una envoltura de yeso o escayola armada con tela metálica o de duelas de madera conveniente apretadas contra la tierra.

Arranque

Para los árboles y arbustos de hoja caduca y arraigo fácil, se “corta” la tierra con una pala jardinera alrededor del tronco, a una distancia y profundidad variable con el tamaño de la planta.

Para el resto existen diferentes modelos de herramientas: modelos de palanca, pala, excavadora y grúa elevadora con soporte. Sus dimensiones varían con el tamaño del árbol que haya de manejar y con las condiciones de trabajo a que deba hacerse frente, como por ejemplo, la accesibilidad que tenga el equipo de emplazamiento.

Veinticuatro horas antes del arranque es indispensable regar el cepellón.

En el arranque con cepellón, se procede de manera semejante, pero con cuidado de no separarlo de la planta, para lo cual se levantará el conjunto verticalmente; si la planta no va a plantarse enseguida o ha de transportarse, con peligro de rotura de cepellón, se envolverá éste por uno de los procedimientos usuales.

Carga, transporte y descarga

Todas estas operaciones se harán con el natural cuidado para evitar roturas, heridas y cualquier daño en la parte aérea o en el sistema radical. En las plantas con cepellón, y especialmente cuando éste sea grande, deberán evitarse los golpes, no debiendo "rodarse" para facilitar su transporte en obra.

Plantación

Deberá hacerse a continuación del arranque.

3.71. MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES

Se refiere a la totalidad de los trabajos de conservación que comporta la Obra Nueva ejecutada. Los trabajos y suministros de conservación específicos a realizar serán los propios contemplados más adelante y que corresponden genéricamente a las operaciones y labores más usuales.

- *Descripción de las funciones de conservación*

El conjunto de labores que han de realizarse para conservar las zonas ajardinadas en perfecto estado serán las siguientes:

1. Conservación de céspedes y praderas
   - a) Riegos
   - b) Siegas
   - c) Recorte de bordes
   - d) Eliminación de malas hierbas y escarda
   - e) Aireación
   - f) Recebado
   - g) Abonado
2. Conservación de las plantaciones
   - a) Riego
   - b) Poda
   - c) Tratamientos fitosanitarios
   - d) Abonado
   - e) Recorte de setos
   - f) Escardas y restablecimiento de alcorques de árboles y arbustos
   - g) Binas
   - h) Rastrillado
   - i) Limpieza
3. Conservación general
   - a) Limpieza de paseos y zonas estanciales de terrizo
   - b) Recogida de hojas en otoño
   - c) Conservación, uso y mantenimiento de la red de riego
   - d) Limpieza general de las zonas verdes

Las anteriores labores contempladas genéricamente en la descripción, se llevarán a cabo ajustándose a las condiciones particulares del Proyecto.

1. Conservación de céspedes y praderas
   - a) Riegos

   El riego inmediato a la siembra se realizará con las precauciones necesarias para evitar arrastres de tierra o de semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad prevista y necesaria para mantener el suelo en un buen estado de tempero.

   Según la época de la siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos.

   El momento más indicado para regar, se consideran las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

   La conservación de la red de riego existente estará a cargo del Contratista, obligándose la empresa adjudicataria al mantenimiento y uso de la red instalada.

   El Contratista deberá utilizar el agua estrictamente necesaria para el riego en las redes instaladas a tal efecto, cuidando de que no se produzcan pérdida de agua por bocas de riego mal cerradas, riego por aspersión o cualquier otro motivo.

   Si por el incorrecto cumplimiento de este extremo o de la realización de los riegos, se produjeran derrames de agua, erosiones del terreno u otros perjuicios, el adjudicatario restablecerá por su cuenta la situación primitiva de toda la zona dañada.

b) Siegas

La realizará con frecuencia precisa para que la hierba no alcance una altura tal que estética o fisiológicamente suponga un perjuicio para el césped; no admitiéndose una altura superior a los ocho (8) centímetros.

Comprende también esta labor, el rastrillado y limpieza de los productos sobrantes.

c) Recorte de bordes

En los límites de las áreas de césped y con objeto de que éste no invada otras zonas, se realizará periódicamente un recorte del borde de superficie encespada, arrancando la parte sobrante incluso hasta las raíces.

d) Eliminación de malas hierbas o escardas

La escarda o limpieza de hierbas indeseables, deberá hacerse en cuanto éstas resulten visibles en la superficie del césped y hagan desmerecer su aspecto. La eliminación podrá llevarse a cabo de forma manual o bien utilizando herbicidas, en este último caso, será la Propiedad quien autorice la aplicación del herbicida selectivo propuesto, que garantice la supervivencia de las especies utilizadas en la siembra y las demás plantas que componen el jardín.

e) Aireación

Consiste en la perforación mediante rodillos especiales de la capa de tepe, debiéndose extraer y evacuar los fragmentos obtenidos mediante esta operación.

Estas labores deberán realizarse como mínimo una vez al año.

f) Recebado

Después de las operaciones de referencia en el apartado anterior, y debido al uso, erosión o compactación, deberá recebarse el césped. Esta operación se llevará a cabo inmediatamente después de un corte, con mantillo, que rellenando todos los huecos, deje al descubierto las puntas de la hierba recién cortada.

g) Abonado

Se efectuarán los previstos en los cuadros de frecuencias, practicándose fundamentalmente al inicio de la primavera un abonado mineral compuesto de los tres macroelementos (nitrógeno, fósforo y potasio) en cantidad no inferior a los ochenta (80) gramos por metro cuadrado.

En cualquier caso la formulación y dosis de fertilizante químico a utilizar, será establecida por la Propiedad, dependiendo de las condiciones físico-químicas del suelo y estado vegetativo del césped.

2. Conservación de plantaciones

a) Riego

Las especies vegetales se regarán esporádicamente, o diariamente en las épocas que fuese necesario, dependiente de las condiciones edafo-climáticas y de las necesidades, de forma que todas las especies vegetales encuentren en el suelo, el porcentaje de agua útil necesaria para su normal crecimiento y desarrollo.

El riego se efectuará con aspersión, goteo o bocas de riego según los casos.

b) Poda

La poda se realizará siempre en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios. Se deberán tener en cuenta:

* Deberá evitarse cortes de ramas muy gruesas.
* Los árboles y arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño / invierno.
* Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.
* Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.
* Las ramas que se suprimen definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de inserción.
* Las leñas de la poda deberán retirarse, atarse o ser transportadas a vertedero en el día de su corte.
* Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.
* Se realizará una poda de formación para que los árboles jóvenes y recién plantados consigan el porte y la forma deseada de la planta adulta.

c) Tratamiento fitosanitario

El contratista quedará obligado a realizar, con sus propios medios en las fechas oportunas, los tratamientos preventivos adecuados para impedir la iniciación o propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en algunos de los cultivos o terrenos de las zonas verdes, así como aquellos otros encaminados a combatir hasta su total extinción, la enfermedad o plaga, una vez desarrollada. Se hará especial hincapié en el tratamiento contra procesionaria de los piños piñoneros existentes.

d) Abonado

Se efectuarán los previstos en los cuadros de frecuencias, practicándose fundamentalmente al inicio de la primavera un abonado mineral compuesto de los tres macroelementos (nitrógeno, fósforo y potasio) en cantidad no inferior a los ochenta (80) gramos por metro cuadrado.

En cualquier caso la formulación y dosis de fertilizante químico a utilizar, será establecida por la Propiedad, dependiendo de las condiciones físico-químicas del suelo y estado vegetativo del césped.

e) Recorte de setos

Se realizarán en la forma y época precisa para la mejor vegetación y conformación de las plantas, y salvo excepciones, serán verano, otoño y primavera las estaciones más propicias para el recorte de setos.

f) Escardas y restablecimiento de alcorques de árboles y arbustos.

Tendrán como finalidad, mantener el terreno limpio de malas hierbas.

Podrán utilizarse dos sistemas:

* Escarda manual: consistente en el entrecavado de las zonas ocupadas por árboles y arbustos. Este sistema será el normalmente más utilizado, con restablecimiento de alcorques.
* Escarda química: mediante la aplicación de herbicidas selectivos, en cualquier caso se comunicará el tipo de herbicidas que se quiere utilizar, lugar de aplicación y dosis, a efectos de aprobación.

Cuando proceda, además de las zonas ocupadas por árboles, arbustos y flor, se tratarán otras superficies sin plantación como puede ser: caminos, zonas estanciales, etc.

g) Binas

Consistentes en romper la capa superficial de capilaridad que se forma en el suelo después de los riegos.

Se efectuará igualmente en aquellas zonas terrizas ocupadas por árboles y arbustos. Podrán coincidir con la labor de escarda aunque necesariamente no deba ser así. La profundidad de cava será de doce (12) a quince (15) centímetros, sin que afecte en ningún caso al sistema radicular de las especies establecidas. Para los árboles de alineación, este entrecavado comprenderá toda la superficie del alcorque.

h) Rastrillado

Para evitar la compactación del suelo, todos los terrenos de cualesquiera de las zonas, serán rastrillados después de cada labor de entrecavado.

i) Limpieza

El personal dependiente del Contratista dedicará una atención constante y meticulosa a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de las zonas verdes a conservar.

Esta labor consistirá en la eliminación de la vegetación de crecimiento espontáneo, así como hojas caídas, restos de las labores de siega, recortes y podas, desperdicios y basuras por cualquier procedimiento lleguen a las zonas que son objeto de este contrato, vaciado de papeleras.

La obligación del Contratista no se limita al barrido, recogida y amontonamiento de los indicados materiales, dentro de las superficies a su cuidado, sino que ha de completarse con la retirada inmediata de todas ellas, con medios propios o a su cargo, fuera del recinto de la zona verde, salvo que la Propiedad decida darlo alguna otra aplicación o destino dentro del citado recinto, en cuyo caso las situará en el lugar designado al efecto.

También incluye la limpieza de los alcorques de arbolado libre. La limpieza comprenderá el sacar los residuos que se hayan acumulado en el alcorque.

La operación de limpieza se realizará, cuantas veces sea necesario para que el jardín presente un buen estado de limpieza.

4. Conservación general

a) Limpieza de pavimentos

Esta operación se realizará cuantas veces sea necesaria para una debida presentación de la zona ajardinada.

b) Recogida de las hojas

Se procederá a la recogida frecuente de las hojas en otoño, hasta que el arbolado y los arbustos de hoja caduca terminen de tirar la hoja.

c) Conservación, uso y mantenimiento de la red de riego

El Contratista deberá mantener la red en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

Deberá llevar a cabo los siguientes trabajos:

* Limpieza periódica de los equipos de filtrado cada vez que sea necesario.
* Reparación de averías que se produzcan en el uso de la red.
* Renovación de aspersores y goteros, así como su adaptación a los riesgos programados.
* Seguir con estricta perfección el programa de riego localizado establecido, controlando periódicamente el buen funcionamiento del mismo.
* Dentro de los jardines, la Propiedad tendrá libertad para realizar cuantas modificaciones estime convenientes, cambio de programas de riego, sustitución de tuberías, etc, que sin cambiar las características de la red de riego supongan una mejora del sistema.
* La empresa adjudicataria cuya misión es sólo la de conservación, uso y mantenimiento de la red de riego no podrá realizar ninguna obra nueva o modificación del sistema que altere las características de los elementos a conservar, salvo autorización expresa por escrito de la Propiedad.

d) Limpieza general de las zonas verdes

El personal dependiente de la empresa adjudicataria dedicará una atención constante y meticulosa a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de la zona a conservar.

Las papeleras instaladas serán revisadas retirando los detritus en ellas depositados.

Todos los elementos sobrantes deberán ser inmediatamente recogidos y transportados a vertedero. Se utilizarán bolsas especiales de material plástico o similar en la recogida de restos y basuras.

➢ *Personal técnico y elementos necesarios para la conservación*

- El Contratista aportará el personal facultativo, técnico y auxiliar necesario, el cual reunirá las condiciones de aptitud y práctica requeridas, debiendo ser sustituidos los que no cumplan a juicio de la Propiedad.
- El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que el personal y / o maquinaria que emplee causare a otras personas y bienes en general.
- Para la dirección de todos los trabajos de la contrata, el Contratista deberá nombrar el personal técnico necesario, el cual estará en contacto directo con la Propiedad, recibiendo de está las órdenes oportunas ó modificaciones.
- El personal que el Contratista destine a los trabajos de conservación deberá ir convenientemente uniformado, cumpliendo las normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La jornada laborar se desarrollará de acuerdo con lo establecido por la ley vigente.
- El Contratista aportará todo el utillaje necesario para realizar los trabajos, así como los elementos auxiliares que precisen; el importe y amortización de todos ellos se considerará incluido en el precio ofertado, aún cuando no se haga de ello especial mención.
- Será obligación y responsabilidad del Contratista, el estricto cumplimiento de la Ley en general y en particular, cuando atañe a la normativa laborar establecida en materia de Seguridad e Higiene. A este fin, dispondrá lo más oportuno para que se cumpla, sin que ello afecte en absoluto al servicio contratado, tanto en cuanto a horario de prestación, como su forma y medios.
- Todos los transportes que motivan los trabajos y suministros contratados son a cuenta y riesgo del Contratista y se entienden comprendidos en la oferta.

CUADRO DE FRECUENCIAS

LABORES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
CESPEDES													
Siega de césped		1	2	2	3	4	4	4	3	2	1		26
Aireación mecánica			0,3	0,3	0,3								1
Aporte y extendido manual de M.O.	0,5	0,5											1
Perfilado mecánico	1			1			1			1			4
Aporte y extendido manual de abono químico			0,3	0,3	0,3					0,5	0,5		2
Escarda química				1						1			2
													0
Resiembra			0,3	0,3	0,3								1
Limpieza	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Riego		1	7	12	12	24	24	24	18	12	1		135
Revisión de riego	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	16
ARBOLES Y ARBUSTOS													
Cava manual			0,30	0,30	0,30				0,3	0,3	0,3		2
Escarda manual			1		1	1				1			4
Rastrillado			0,25	0,25	0,25	0,25			0,25	0,25	0,25	0,25	2
Poda de formación	0,3	0,3	0,3										0,9
Poda de recorte y pinzamiento	0,2	0,2	0,2								0,2	0,2	1
Aporte y extendido manual de abono químico			0,3	0,3	0,3								1
Tratamiento fitosanitario				0,5	0,5								1
Limpieza	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Riego				4	12	12	12	12	8	6			66
Revisión de riego	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	16
ZONAS NATURALIZADAS													0
Escarda química				1			1			1			3
Cava manual				0,30	0,30	0,30							1
Riego cisterna				1	2	4	4	4	2	1			18
Riego aspersores				1	2	4	4	4	2	1			18
CAMINOS													0
Escarda manual				1									1
Limpieza	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Recogida de hojas mecánica										2	2		4

RIEGO

3.72. INSTALACIÓN DE TUBERÍA INTEGRAL CON GOTEROS AUTOCOMPENSADOS

El procedimiento de instalación es el siguiente:

- Acondicionamiento inicial del terreno (tareas de jardinería).
- Instalación del sistema, red hidráulica y centro de control.
- Preparación final.

La máxima dificultad de la instalación del sistema se da cuando coinciden en el tiempo las distintas fases arriba mencionadas. Si se tiene en cuenta la sistemática indicada se ahorra tiempo y se alejan las posibilidades de error. Las tareas de jardinería y los trabajos de instalación del riego se harán pues en forma coordinada, pero nunca conjunta.

En toda obra de jardinería el acondicionamiento del terreno es fundamental. Una buena preparación consiste en tener una capa homogénea de terreno de 30 a 40 c. de estructura mullida. Estas características darán mayor eficiencia al sistema de riego por goteo para que la difusión del agua sea la misma para toda la superficie.

➢ *Aspectos importantes de la instalación del sistema de riego por goteo.*

Sobre la profundidad de enterrado

La profundidad de enterrado depende en gran medida del tipo de césped, plantas o árboles en general; de las características del terreno y del uso que se dará a la zona verde. Una profundidad entre 15 y 20 cm. da resultados excelentes en la mayoría de condiciones.

Es importante mantener la misma profundidad de soterramiento de la tubería en toda la parcela. Una profundidad uniforme junto con una separación de laterales uniforme, darán mayor calidad y uniformidad de crecimiento del césped y plantas ornamentales.

Todas aquellas operaciones que sean necesarias para enterrar la tubería se considerarán incluidas en el precio de la tubería, por lo cual no podrá cobrar el Contratista, ninguna cantidad por la ejecución de estas operaciones.

Sobre el montaje

Las tuberías se montarán formando peines unidos en sus extremos por un colector de alimentación y un colector de desagüe.

En el colector que se encuentra situado a una cota geométrica mayor se colocará un purgado.

El colector desagüe dispondrá de una válvula de bola para su vaciado y estará unido al saneamiento.

En el caso de no existir saneamiento en la zona, se procurará que el vertido del agua, se produzca en zonas donde n ose produzcan encharcamientos, afecten a la circulación de las personas o a la conservación de las plantas.

En el precio de las tuberías, se considerará incluidos el suministro e instalación de los dos colectores, sus piezas especiales y el purgador y la conexión al saneamiento.

- *Pruebas hidráulicas*

Una vez instalada y acoplada toda la red hidráulica hay que lavar las tuberías para eliminar posibles restos de tierra que hayan entrado durante el montaje. El sistema consiste en abrir el riego dejando los finales de tubería y las válvulas de drenaje abiertas, posteriormente se irán cerrando de forma gradual.

Todos los sistemas hidráulicos deben probarse antes de dar por concluida la instalación. Los sistemas que circulan enterrados bajo la superficie deben probarse antes de llenar las zanjas.

Las pruebas hidráulicas se harán por partes:

- Conducción principal.
- Conducción principal + conducción secundaria.
- Conducción principal y secundaria + laterales de goteo.

3.73. MONTAJE DE LA RED DE RIEGO

3.73.1. Clasificación de la red de riego

Con carácter general, se divide en dos tipos de redes:

- Red primaria
- Red secundaria

3.73.1.1. Red primaria

Es el conjunto tuberías, elementos de corte y de control que se encuentra aguas arriba de las electroválvulas o válvulas de corte de los sectores de riego o estaciones.

Para el montaje de la red primaria, se seguirán los mismos criterios que en una red de abastecimiento de agua.

3.73.1.2. Red secundaria

Es el conjunto formado por las tuberías (con todos sus accesorios) y emisores de riego que desde las electroválvulas forman los sectores de riego.

Todo lo que se especifica en el presente apartado esta, de forma general, indicado para la red de riego secundaria.

3.73.2. Sectores de riego

Se define como sector de riego el área que se riega al abrir una electroválvula o válvula de corte.

3.73.3. Emisores de riego

Se define como emisores de riego los dispositivos que dejan salir el agua que transporta la tubería al exterior

Los principales emisores de riego son:

- Aspersores y difusores
- Goteros

3.73.3.1. Aspersores y difusores

Son dispositivos que riegan produciendo una lluvia artificial

La eficacia de riego puede ser del 70%

3.73.3.2. Goteros

Son dispositivos que nos permiten realizar un riego gota a gota, aportando a cada planta la cantidad de agua necesaria.

El sistema de riego por goteo solamente se justifica por el ahorro de agua. En consecuencia nunca se utilizaran como inundadores.

La eficacia del riego puede ser del 90%

3.73.4. Tuberías

Serán de las características que se definen en el proyecto, por defecto de PE (polietileno de alta densidad), y cumplirán todos los requisitos estipulados en este Pliego.

Cuando se hayan producido modificaciones del Proyecto en lo referente a plantaciones, que afecten al riego o esté presupuestado por metro cuadrado (m2) se efectuaran los cálculos hidráulicos necesarios para el dimensionamiento de los tubos.

Se comprobara que la presión en los elementos de riego esta dentro del rango admisible considerado por el fabricante

Para efectuar los cálculos seguiremos la siguiente metodología:

- Identificación de la presión estática real en la red de riego primaria.
- Calculo de los caudales de los emisores de riego partiendo de la programación prevista de riego
- Calculo de los caudales circulantes y perdidas de carga
- Elección y ubicación de los emisores de riego

3.73.4.1. Presión estática de la red primaria

Se averiguara la presión de la red primaria, mediante los datos aportados por la Compañía Suministradora o por cualquier otro sistema avalado por la práctica y aceptado por la Dirección Facultativa.

Ante posibles variaciones estaciónales, será conveniente que la presión se corresponda con el periodo de riego punta (Julio y Agosto)

3.73.4.2. Calculo de los caudales de los emisores de riego

Para el cálculo de los caudales proporcionados por los emisores, tomaremos los datos del fabricante.

Para el conocer en número de sectores de riego que se encuentran abiertos partiremos del programa de riego en periodo punta, donde se asignara una duración de riego a cada sector, en función del tipo de los emisores de cada sector y de las necesidades hídricas de su plantación.

La suma de los caudales de los distintos sectores abiertos de forma simultanea, no debe de superar el caudal máximo de riego, que es el concedido por la Compañía Suministradora o el que se deriva de la propia inhalación de riego (diámetro de las tuberías, capacidad de las bombas etc.)

- *Necesidades hídricas de la plantación*

Para cada sector de riego, se calcularan sus necesidades hídricas en función del balance hídrico (Thornthwaete)

Tomaremos el mes más desfavorable y obtendremos las necesidades de riego aplicando los coeficientes de cultivo, la eficacia del riego, la mayoración por el tipo de suelo y el porcentaje de superficie sombreada.

3.73.4.3. Calculo de los caudales circulantes y perdidas de carga

A partir de los caudales aportados por los emisores de los sectores abiertos simultáneamente se calcularan los caudales circulantes por las distintas tuberías obteniéndose su dimensionamiento y las perdidas de carga correspondientes.

3.73.4.4. Elección y ubicación de los emisores de riego

Conocida la presión de servicio en los emisores se elegirán los emisores cuyas características sean similares a las utilizadas en el cálculo y se situaran en planta según los siguientes criterios:

- *Riego por difusión o Aspersión*

Se colocaran de forma equidistante a una interdistancia que nos garantice que cada emisor moje a los adyacentes.

Las tuberías de alimentación de los emisores formaran una red mallada con objeto de equilibrar las presiones

- *Riego por goteo (arbustos)*

Los goteros estarán integrados en la propia tubería y serán autocompensantes.

Todas las tuberías de goteros de un sector, partirán de un colector de alimentación y terminaran en un colector de desagüe, según se refleja en los detalles incluidos en los planos.

En el punto mas bajo del colector de desagüe, se colocara una válvula de drenaje que nos permite la limpieza de los posibles sedimentos en las tuberías de goteros.

En el caso de ser las aguas procedentes de pozo, se colocaran filtros de anillas.

Para calcular la distancia entre las tuberías de goteros (líneas), seleccionaremos de previamente la distancia entre goteros, procurando que esta distancia sea comercial, y aplicaremos la siguiente formula:

$$d = \frac{1}{N\,L}$$

Siendo:

- N el número de plantas por m²
- L la distancia entre goteros
- d la distancia entre líneas

Se comprobará que los valores entre d y L sean similares.

En el caso de los setos, la distancia entre goteros debe de coincidir con el marco de plantación.

- *Riego por goteo (árboles singulares o de alineación)*

Los goteros serán autocompensantes y estarán situados en tuberías para goteros alrededor del árbol (formando un anillo)

Estos anillos se alimentaran en serie mediante una tubería de polietileno de 20 mm de diámetro.

El número máximo de anillos en serie vendrá delimitado por la capacidad de transporte de la tubería de 20 mm

Al final de cada serie se colocara una válvula de drenaje de ½" que nos permite limpiar los anillos de las sedimentaciones y no tener que intercalar filtros de anillas (salvo que utilicemos agua procedente de pozos)

3.73.4.5. Método simplificado

Para la simplificación de los cálculos podemos utilizar el siguiente cuadro, donde limitando el caudal de las tuberías en función del diámetro no necesitamos calcular la perdida de carga en las tuberías.

El valor de la perdida de carga a considerar seria de 0,5 bar entre los emisores y la red.

DIAMETRO NOMINAL	CAUDAL MAXIMO			
	FD	PE	PVC	PVCMO
mm	*l/seg*	*l/seg*	*l/seg*	*l/seg*
16		0,02	0,03	
20		0,05	0,06	
25		0,10	0,13	
32		0,21	0,26	
40		0,47	0,51	
50		0,93	0,98	
60	1,97			
63		1,81	1,90	
65	2,44			
75		2,91	3,05	
80	4,27			
90		4,71	4,96	
100	7,76			
110		8,09	8,52	8,70
125		11,36	11,95	
140		15,34	16,17	16,57
150	22,79			
160		21,83	23,03	
180		29,88	31,43	23,60
200	48,68	39,42	41,48	42,41

FD	FUNDICION DUCTIL
PE	POLIETILENO
PVC	POLIVINILO DE CLORURO
PVDMO	PVC MOLECULA ORIENTADA

3.73.5. Tubería de polietileno

El montaje e instalación de una Tubería de Polietileno abarca multitud de aspectos, algunos de los cuales no son privativos de estas tuberías, sino comunes a ellas y a las de materiales tradicionales y por tanto ya conocidas.

Se especificarán únicamente, en aquellos factores diferenciales, de los que pueden destacarse en primer lugar los sistemas de unión.

- *Instalación*

Las características del polietileno inciden de forma favorable en la instalación, siendo éstas muy fáciles de realizar y al propio tiempo económicas.

Su baja densidad y su bajo módulo de elasticidad permiten el suministro en rollos de gran longitud y pese a ello fácilmente manejables, en tuberías de hasta 90 mm. de diámetro como fabricaciones normales, y sobre bobinas en diámetros superiores. Esto nos permite realizar rápidos tendidos con un mínimo número de elementos de unión.

Aunque de forma no tan acusada, los diámetros mayores, que son fabricados en barras por limitaciones de transportes, ofrecen asimismo grandes longitudes de hasta 12 m. de longitud que reducen el número de uniones respecto a otros materiales, conservando sus características de poco peso y manejabilidad.

Por otra parte las tuberías de polietileno pueden almacenarse e instalarse a la intemperie, pues están debidamente protegidas de la acción del rayo ultravioleta solar, por la adición de negro de carbono en cantidad y dispersión normalizadas.

En instalaciones a la intemperie, principalmente, deberá ser considerado el coeficiente de dilatación térmico lineal del material, que por alcanzar un valor de 0,2 mm. por metro de longitud y grado centígrado de variación de temperatura, deberá ser tenido en cuenta en el proyecto, a fin de evitar las tensiones adicionales que comportaría. La compensación de estas dilataciones se hará aprovechando los cambios normales de dirección, intercalando liras o compensadores de dilatación. De tratarse de tuberías enterradas, los movimientos de dilatación y contracción se compensarán dejando el tubo serpenteado dentro de la zanja.

Su flexibilidad sigue estando presente incluso a bajas temperaturas, aunque evidentemente disminuye, no siendo preciso tomar precauciones especiales en el manejo en estas ocasiones,.excepto las derivadas de la obtención de radios de curvatura en frío, que si para tubos de 6 y 10 Kg/cm^2 en PE-50 son recomendados, a 20º C, valores no inferiores a 20 veces el diámetro exterior del tubo y en PE-32 de 15 veces el diámetro exterior del tubo, a 0º C estos valores pasan a 50 y 40 veces respectivamente.

Esta flexibilidad que permite realizar cambios de dirección evitando la utilización de codos, es otra ventaja característica de las tuberías de polietileno, que deben tenerse en cuenta al elegir el trazado de una línea en el proyecto.

En cuanto a la instalación de tuberías enterradas, las características del polietileno permiten además de las técnicas conocidas de zanjas convencionales y por empuje, la instalación mediante arado topo.

Hay dos métodos principales de instalación de tuberías enterradas con arado topo.

En el primer método la tubería es introducida, posteriormente a haberse realizado un agujero en el terreno, mediante un topo mecánico. La introducción se realiza mediante arrastre de la tubería con ayuda de un cable por el interior del agujero perforado. Por el contrario en el segundo método la tubería es introducida directamente por un topo mecánico especial, al mismo tiempo que avanza el tractor o elemento de tiro.

El enterrado de tubería por los métodos de arado topo son económicamente recomendables para instalaciones de gran longitud y en zonas rurales, debido a los elementos que son necesarios.

En relación al enterrado mediante zanja debe primeramente tener en cuenta que las tuberías de polietileno son consideradas con conducciones de material flexible, en donde una deformación ilimitada, no necesariamente puede producir una rotura sino una deformación permanente en razón de la carga y del tiempo de aplicación de la citada carga.

La anchura de las zanjas tendrá, en una primera consideración dos alternativas en función de si el tubo, por las condiciones locales particulares, puede ser soldado o unido fuera de la zanja o no. En el primer caso las zanjas pueden ser mucho más estrechas, que en el segundo en que se recomienda no sea inferior a la suma del diámetro más 30 cm. con un mínimo de 40 cm. en diámetros inferiores a 100 mm. y de 60 cm. en los diámetros superiores.

En cuanto a la profundidad mínima de la zanja es función de las cargas fijas y móviles que pueden existir, de la protección de las tuberías frente a las bajas temperaturas y del diámetro de la tubería y su espesor.

➢ *Sistemas de unión*

Existen distintas técnicas para realizar las uniones de las tuberías de polietileno. Técnicas incluso variables, en función del tipo de polietileno de que se trate.

De una forma genérica, los sistemas de unión podrían dividirse en:

- Unión mediante accesorios:
  - resistentes a la tracción
  - no resistentes a la tracción
- Unión mediante soldadura:
  - soldadura a tope
  - soldadura con embocadura
  - electrofusión
- Unión mediante accesorios

  Referente a este grupo e independientemente de la resistencia de la unión, para la unión de tuberías de polietileno de cualquier tipo (PE-32 ó PE-50), se emplean tanto los accesorios fabricados en materiales plásticos como los de metal (generalmente bronce, latón y acero). La elección entre estas dos clases, dependerá normalmente del medio en el cual las tuberías vayan a ser usadas y el líquido a conducir, además de las consideraciones económicas. En medios corrosivos son preferibles los accesorios de material plástico, debido a su mejor resistencia química.

  Los accesorios y uniones destinados a ser usados con tuberías de polietileno deben estar diseñados para prestar en la práctica, el mismo servicio de funcionamiento a largo plazo que las propias tuberías. En cada caso se deberá comprobar con las indicaciones del fabricante si la resistencia del accesorio se corresponde con la presión de trabajo de la instalación.

  Casi sin excepción los accesorios constituyen uniones desmontables y permiten la transición, mediante el uso de la rosca, a otros materiales.

  Las uniones con accesorios roscados, no deberán realizarse roscando directamente la tubería, sino a través de accesorios de transición.

  Los procesos de unión con accesorio son sumamente sencillos, no precisando normalmente herramientas especiales, aunque deben seguirse estrictamente las instrucciones del fabricante.

  Aparte de la función específica de todo accesorio, que es producir una unión estanca, determinados tipos permiten hacer trabajar la unión a tracción.

  A este grupo pertenecen la gran mayoría de los accesorios presentes en el mercado nacional, de los que existen distintas concepciones para contrarrestar los esfuerzos de tracción como son:

  - Mediante un aro o elemento similar, dentado interiormente, partido o no partido, que actúa sobre el diámetro exterior del tubo y que es comprimido contra el mismo por el propio accesorio o por una tuerca de apriete.
  - Mediante la compresión del tubo entre una tuerca de apriete exterior y un casquillo o alineador dentado o no, que se introduce interiormente en el extremo del tubo.
  - Por la compresión exterior o interior del tubo mediante un accesorio con entalladuras circulares interiores o exteriores respectivamente en forma de dientes de sierra, que realizan tanto la estanquidad sin necesidad de junta elástica, como la tracción.

  En los accesorios que no permiten uniones resistentes a la tracción, la estanquidad se obtiene generalmente por compresión de una junta elástica y únicamente destacaremos los tipos más significativos como pueden ser, el sistema tipo Gibaul o similar, los manguitos de unión con juntas elásticas, etc.

  Este tipo de accesorios únicamente deberá emplearse cuando no sean previsibles contracciones de la tubería o esfuerzos que puedan dar lugar a perderse la estanquidad de la unión.

- Uniones mediante soldadura

  Se utilizan para unión de tubería de polietileno de media o de alta densidad, bien entre si o con distintos accesorios.

  Se base en la aplicación de una temperatura elevada para conseguir la fusión de las superficies a unir. Los métodos de soldadura a tope, con embocadura y electrofusión son distintos.

  Cada uno de estos procesos es descrito seguidamente, aunque siempre deben observarse las instrucciones concretas del fabricante, tomando precauciones especiales con tuberías de distinta marca al poder tener diferente índice de fluidez, lo que podría afectar la compatibilidad de la soldadura.

  Esta técnica se utiliza en la unión de tubos de polietileno de alta o media densidad, no requiriendo el uso de manguitos especiales, ni material de aportación. Básicamente la unión se produce por calentamiento de los extremos de los tubos mediante una placa plana previamente calentada, y manteniéndolos posteriormente juntos bajo presión controlada. El método es adecuado para tuberías y accesorios de todos los diámetros. Es necesario el equipo conveniente para asegurar el correcto alineamiento y la aplicación de la presión cuando se usen tuberías de diámetro mayor de 50 mm.

  El método de unión se realiza en tres fases:

  a) Preparación de las superficies

  Se comprueba que las superficies de acoplamiento que van a ser unidas están alineadas y libres de imperfecciones. Normalmente la máquina usada para sujetar los extremos de la tubería, incluye herramientas para cortar y/o refrentar los extremos de los tubos a escuadra.

b) Calentamiento de superficies

Asegurarse previamente que la superficie de la placa calentada está limpia y mantenerla a una temperatura de 210º C ± 10º C.

Mantener las superficies de acoplamiento contra la placa presionado hasta que se forma una rebaja de material fundido uniformemente en toda la circunferencia. A continuación se anulará la presión manteniendo el contacto de los tubos con la placa durante un tiempo determinado.

c) Soldadura

Retirar la placa calefactora y unir las caras fundidas, bajo una presión de 1,5 a 2 Kg/cm^2. Mantener la presión hasta que el área de unión se ha enfriado suficientemente.

Dentro de la técnica de uniones soldadas, hay que destacar el sistema de unión por embocadura. Esta técnica se utiliza en la unión de tuberías de alta densidad, fundamentalmente destinadas a conducciones de gas, ya que este método de unión solo puede ser aplicado cuando se usan tubos con tolerancia estrecha de diámetro exterior, así como accesorios de polietileno con embocadura.

Para realizar la fusión del polietileno se usa un calefactor especial de metal, al que se aplica un cabezal distinto en cada diámetro a unir, normalmente protegido por P.T.F.E. Cuando está caliente, un extremo de este calefactor se aplica en la parte exterior del extremo macho del tubo y la otra parte del calefactor debe introducirse en la embocadura del accesorio.

El calefactor se calienta 275 ± 15º C y el extremo del tubo y la embocadura se ponen en contacto con el mismo hasta que las superficies interior del accesorio y exterior del tubo están en estado de fusión. Una vez retirado el calefactor del extremo macho del tubo, es insertado en la embocadura del accesorio, inmovilizando el conjunto hasta que esté razonablemente frío.

En los diámetros mayores de tubería, se aconseja aplicar una presión circunferencial junto a la embocadura durante el enfriamiento, usando una abrazadera o similar, Se debe cuidar que los cabezales calefactores estén limpios antes de usarse, con el fin de impedir la posibilidad de inclusiones oxidadas en la embocadura, que provocaría los consiguientes fallos.

No deben calentarse con exceso los componentes o usar una presión excesiva, porque esto puede deformar el interior de la tubería. Se observarán rigurosamente las indicaciones que cada fabricante dicte sobre temperatura, presión y tiempo de calentamiento, como de las restantes operaciones.

Otro sistema a tener en cuenta dentro de las uniones soldadas, es el correspondiente a la técnica de ELECTROFUSIÓN, que se utiliza en la unión de tubería de polietileno de alta o media densidad. Se emplean accesorios de polietileno especiales, en el interior de cuya embocadura se aloja una resistencia eléctrica, que se conecta al equipo eléctrico adecuado para realizar la fusión, tras la introducción del tubo en su interior. Se observarán rigurosamente las indicaciones que cada fabricante dicte sobre temperaturas y tiempos de calentamiento, pues éstos varían en función del diámetro y el accesorio.

3.73.6. Electroválvulas

Siempre serán de las series PEB y BPE con dispositivo depurador (PESB) de Rain-Bird o similar.

En el precio de la unidad donde figuren las electroválvulas, se considerara incluido el suministro y colocación de modulo regulador de presión PRS-Dial

Si se montara el sistema de programación TBOS el solenoide seria de impulsos.

Delante de cada electroválvula se montara una válvula de bola.

3.73.7. Arquetas

Las arquetas serán de la serie HDPE de Rain-Bird o similar.

Para las válvulas de drenaje, se utilizaran arquetas circulares y para las electroválvulas rectangulares con protector contra las heladas y tapa de hormigón con marco de acero y tornillo de seguridad con cabeza pentagonal.

Si se usase el sistema de programación TBOS las tapas serian con panel accesible para las cajas de conexión.

Para asegurar el drenaje, las arquetas se montaran sobre rejillas de polietileno de alta densidad, con estructura alveolar.

4. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO

4.1. UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra se medirán, valorarán y abonarán según se recoge en los Cuadros de Precios I y II que figuran en el presente Proyecto.

4.2. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Las partidas alzadas se justificarán aplicando el importe de las mediciones, realmente ejecutadas, por los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este Proyecto.

En el caso de no existir precio en dicho Cuadro, se aplicará el precio que previamente se haya pactado.

4.3. TRANSPORTE ADICIONAL

- *Definición*

Se define como transporte adicional el correspondiente a recorridos adicionales a los máximos fijados, para cada unidad de obra contratada, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Por lo tanto, para que el transporte adicional sea considerado como unidad de obra, deberá estar expresamente indicado en dicho Pliego, así como los recorridos máximos antedichos. En caso contrario, se considerará que todo transporte está incluido en la unidad correspondiente, sea cual fuere el recorrido a realizar.

En ningún caso se aplicará este concepto a los transportes que realice el Contratista como consecuencia de haber escogido voluntariamente procedencias de materiales, o zonas de depósito o vertedero, distintas de las que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, de las que hayan sido señaladas por el Director de las obras.

- *Ejecución del transporte*

Los transportes adicionales se efectuarán en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado. y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

- *Medición y abono*

El transporte adicional se abonará por toneladas kilómetro (t · km). obtenidas como producto del peso de materiales a transportar en toneladas (t). por la longitud del recorrido adicional, en kilómetros (km), medidos con arreglo a lo siguiente:

La unidad de medida del material a transportar será la misma adoptada en el Contrato para el transporte no abonable del material de que se trate, y, si es preciso, se realizará su conversión al peso en toneladas (t) por medio de unos coeficientes de paso, los cuales, de no estar previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, deberán fijarse contradictoriamente por el Contratista y el Director. A no ser que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifique el modo de hacerlo, no se descontará la humedad del peso de materiales a transportar.

La medida del recorrido adicional se expresará en kilómetros (km). La longitud del recorrido adicional se obtendrá deduciendo el máximo de los previstos, para el material de que se trate, de la distancia entre los centros de gravedad, en su posición inicial y final, de los volúmenes transportados del mismo material. Esta distancia se medirá por el Director a lo largo de la ruta transitable más corta de las existentes, incluyendo entre ellas los caminos provisionales que sea necesario habilitar para la realización de la obra; y sea cual fuere la ruta que utilice el Contratista.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. CONDICIONES PARTICULARES A EXIGIR EN LO QUE RESPECTA AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, (BOE 25/10/97) (modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción

5.2. REVISIÓN DE PRECIOS

No da objeto de revisión de precios por plazo de ejecución.

5.3. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Se realizará de acuerdo con la normativa del Excmo. Ayuntamiento de Getafe, o en su defecto del Excmo. Ayuntamiento de Madrid.

5.4. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez finalizado el contrato de obras se procederá a su recepción por parte de la Administración contratante.

A la recepción de las obras, y a los efectos de constatar el cumplimiento del objeto del contrato en los términos establecidos y a satisfacción de la Administración, asistirán:

- Un facultativo designado por la Administración, que actuará como su representante.
- El facultativo encargado de la dirección de las obras.
- El contratista, que podrá acudir asistido de un facultativo.
- Por último, un representante de la Intervención de la Administración contratante cuando aquella lo considere oportuno. La Administración tendrá que comunicar a su Intervención que se va a realizar la recepción sólo en los supuestos en que sea preceptiva dicha comunicación.

Si las obras se encuentran en buen estado, el representante de la Administración las dará por recibidas, levantándose acta y comenzando el plazo de garantía.

Si las obras no se encuentran en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el Director de las obras señalará los defectos observados y dará las instrucciones precisas para que el Contratista remedie aquellos en el plazo que se le señale, transcurrido el cual se le podrá conceder un nuevo y último plazo o declarar resuelto el contrato. En todo caso, transcurrido el segundo plazo sin que se hubieran remediado los defectos detectados, el contrato se declarará resuelto.

Por último, podrán ser objeto de recepción parcial las partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, siempre que así se establezca en el contrato.

5.5. PLAZOS DE EJECUCIÓN, GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las obras se iniciarán dentro de los (15) quince días siguientes al de la fecha de la firma del contrato. El plazo máximo de ejecución estará de acuerdo con el Plan de Etapas que se establezca en el momento de la licitación.

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo con la siguiente información:

1. Estimación en días naturales de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.

2. Valoración mensual de la obra programada.

   Los gráficos de conjunto del Programa de trabajos, serán diagramas de barras que se desarrollarán por los métodos PERT, CPM o análogos según indique el Ingeniero Director.

   El Programa de Trabajo deberá de tener en cuenta el tiempo que precise la Dirección para proceder a las inspecciones y comprobaciones de los replanteos, ensayos y pruebas que le correspondan.

   El Programa de Trabajo deberá presentarse al Ingeniero Director en un plazo máximo de (15) quince días naturales desde el día siguiente a aquel en que tuviese lugar la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

   El Ingeniero Director resolverá sobre el programa presentado dentro de los (30) treinta días naturales siguientes a su presentación.

   El Ingeniero Director podrá imponer al Programa de Trabajo cualquier tipo de modificaciones siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

   El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea requerido para ello por la Dirección debido a causas que el Ingeniero Director estime suficiente.

El plazo de garantía será de un (1) año a partir del momento en que la Administración recibe de conformidad las obras ejecutadas, y durante este período serán de cuenta del Contratista las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Una vez vencido el plazo de garantía y antes de que transcurran quince años desde la recepción de las obras, el Contratista responderá por su destrucción, si ésta tiene lugar a consecuencia de vicios ocultos de la construcción originados por el incumplimiento del Contratista.

La responsabilidad del Contratista quedará definitivamente extinguida cuando pasen esos quince años sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio.

5.6. INCLUSIÓN DE ENSAYOS, CONTROLES Y ANÁLISIS DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA EN EL PRECIO

Se considera incluido en el precio del contrato un 1% del mismo destinado a ensayos, controles y análisis de materiales y unidades de obra, cantidad que será detraída de todas y cada una de las certificaciones de obra por dicho concepto.

En Madrid, Octubre de 2023

Fdo. Alfonso Cariñena Toro
Ing. Caminos, colegiado 6.277

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICION PLANTACION M2 Y UNIDADES - RIEGO

	repercusion ud/m2	G1 m2	G1 ud	G2 m2	G2 ud	G3 m2	G3 ud	OESTE 1 m2	OESTE 1 ud	MED OESTE 1 m2	MED OESTE 1 ud	OESTE 2 m2	OESTE 2 ud	MED OESTE 2 m2	MED OESTE 2 ud	PLAZA m2	PLAZA ud	ESTE 1 m2	ESTE 1 ud	MED ESTE 1 m2	MED ESTE 1 ud	ESTE 2 m2	ESTE 2 ud	MED ESTE 2 m2	MED ESTE 2 ud	ESTE 3 m2	ESTE 3 ud	G4 m2	G4 ud	G5 m2	G5 ud	G6 m2	G6 ud	
ARBUSTOS																																		**12501**
NERIUM OLEANDER	3	34	102	40	120	33	99																					41	123	72	216			
	3			40	120	36	108																					20	60					
	3					34	102																											
	3					25	75																											
	3					30	90																											
	3					38	114																											
	3					42	126																											
	3		**102**		**240**		**714**																						**183**		**216**			**1455**
DEUTZIA GRACILIS	3	23	69	31	93	25	75									21	63													20	60	44	132	
	3	13	39	40	120	33	99									21	63													50	150	53	159	
	3					36	108									21	63													39	117			
	3															21	63													81	243			
	3																													88	264			
	3		**108**		**213**		**282**										**252**														**834**		**291**	**1980**
ABELIA FLORIBUNDA	3					31	93	43	129			43	129			21	63	40	120			43	129			40	120	44	132	84	252			
	3					24	72	43	129			43	129			21	63	43	129			43	129			43	129			91	273			
	3					40	120	30	90			43	129			21	63	43	129			25	75											
	3					39	117					25	75			46	138	43	129															
	3					34	102					40	120					20	60															
	3																																	
	3						**504**		**348**				**582**				**327**		**567**				**333**				**249**		**132**		**525**			**3567**
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA	3									92	276			22	66					34	102			22	66					12	36	30	90	
	3									31	93			31	93					34	102			31	93					30	90	45	135	
	3									31	93			31	93					31	93			31	93					12	36			
	3									31	93			31	93					31	93			69	207					30	90			
	3									22	66			31	93					31	93													
	3													34	102					31	93													
	3													34	102					31	93													
	3																			31	93													
	3																			22	66													
	3										**621**				**642**						**828**				**459**						**252**		**225**	**3027**
PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"	3															21	63															46	138	
	3															21	63																	
	3															21	63																	
	3															21	63																	
	3															21	63																	
	3																**315**																**138**	**453**
TEUCRIUM FRUTICANS	3							43	129			43	129					25	75			43	129			43	129							
	3							43	129			43	129					43	129			43	129											
	3											43	129					43	129			25	75											
	3											25	75					43	129															
	3											22	66					43	129															
	3											25	75					35	105															
	3								**258**				**603**						**696**				**333**				**129**							**2019**
ARBOLADO																																		**371**
CUPRESSUS SEMPERVIRENS							3				4				3		6				3				4						7		5	35
LIGUSTRUM JAPONICUM							18																										9	27
POPULUS ALBA																															33			33
POPULUS NIGRA "ITALICA"									9				24				26		23				10				6							98
LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA																																	4	4
PRUNUS SERRULATA "KANZAN"																															6		6	12
PYRUS CALLERYANA "CHANTICLEER"																	10																	10
AESCULUS HIPPOCASTANUM			2						23				36				14		37				26				14							152

medicion riego 16 mm

parterres m2 x 2,5		**70**		**151**		**500**		**202**		**207**		**395**		**214**		**298**		**421**		**276**		**222**		**153**		**126**		**105**		**609**		**218**			**4167**	**SUP ARBUST**
	2,5	**175**		**377,5**		**1250**		**505**		**517,5**		**987,5**		**535**		**745**		**1052,5**		**690**		**555**		**382,5**		**315**		**262,5**		**1522,5**		**545**			**10417,5**	
alineaciones de arboles, num x 6m																																	**2226**	
arreglos de lo existente																																	**2000**	
arreglos localizados sobre acera																																	**70**	
tubo 32		**26**		**20**		**75**		**93**		**158**		**136**		**170**		**192**		**137**		**189**		**100**		**200**		**35**		**15**		**581**		**15**			**2142**	
arreglos de lo existente																																	**500**	
tubo 50																														**190**			**190**	
arreglos de lo existente																																	**150**	
anillos arbolado			**2**		**0**		**21**		**32**		**4**		**60**		**3**		**56**		**60**		**3**		**36**		**4**		**20**		**0**		**46**		**24**		**371**	
arreglos de lo existente																																	**70**	
marras localizadas																																	150	

MEDICION AUXILIAR PLANTACIONES

	repercusion ud/m2	G1 m2	G1 ud	G2 m2	G2 ud	G3 m2	G3 ud	OESTE 1 m2	OESTE 1 ud	MED OESTE 1 m2	MED OESTE 1 ud	OESTE 2 m2	OESTE 2 ud	MED OESTE 2 m2	MED OESTE 2 ud	PLAZA m2	PLAZA ud	ESTE 1 m2	ESTE 1 ud	MED ESTE 1 m2	MED ESTE 1 ud	ESTE 2 m2	ESTE 2 ud	MED ESTE 2 m2	MED ESTE 2 ud	ESTE 3 m2	ESTE 3 ud	G4 m2	G4 ud	G5 m2	G5 ud	G6 m2	G6 ud	
ARBUSTOS																																		**12501**
NERIUM OLEANDER	3	34	102	40	120	33	99																					41	123	72	216			
	3			40	120	36	108																					20	60					
	3					34	102																											
	3					25	75																											
	3					30	90																											
	3					38	114																											
	3					42	126																											
	3		**102**		**240**		**714**										**183**		**216**												**291**		**1455**
DEUTZIA GRACILIS	3	23	69	31	93	25	75									21	63													20	60	44	132	
	3	13	39	40	120	33	99									21	63													50	150	53	159	
	3					36	108									21	63													39	117			
	3															21	63													81	243			
	3																													88	264			
	3		**108**		**213**		**282**										**252**														**834**		**291**	**1980**
ABELIA FLORIBUNDA	3					31	93	43	129			43	129			21	63	40	120			43	129			40	120	44	132	84	252			
	3					24	72	43	129			43	129			21	63	43	129			43	129			43	129			91	273			
	3					40	120	30	90			43	129			21	63	43	129			25	75											
	3					39	117					25	75			46	138	43	129															
	3					34	102					40	120					20	60															
	3																																	
	3						**504**		**348**				**582**				**327**		**567**				**333**				**249**		**132**		**525**			**3567**
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA	3									92	276			22	66					34	102			22	66					12	36	30	90	
	3									31	93			31	93					34	102			31	93					30	90	45	135	
	3									31	93			31	93					31	93			31	93					12	36			
	3									31	93			31	93					31	93			69	207					30	90			
	3									22	66			31	93					31	93													
	3													34	102					31	93													
	3													34	102					31	93													
	3																			31	93													
	3																			22	66													
	3										**621**				**642**						**828**				**459**						**252**		**225**	**3027**
PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"	3															21	63															46	138	
	3															21	63																	
	3															21	63																	
	3															21	63																	
	3															21	63																	
	3																**315**																**138**	**453**
TEUCRIUM FRUTICANS	3							43	129			43	129					25	75			43	129			43	129							
	3							43	129			43	129					43	129			43	129											
	3											43	129					43	129			25	75											
	3											25	75					43	129															
	3											22	66					43	129															
	3											25	75					35	105															
	3								**258**				**603**						**696**				**333**				**129**							**2019**
ARBOLADO																																		**371**
CUPRESSUS SEMPERVIRENS						3				4				3		6				3				4						7		5		35
LIGUSTRUM JAPONICUM						18																										9		27
POPULUS ALBA																														33				33
POPULUS NIGRA "ITALICA"								9				24				26		23				10				6								98
LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA																																4		4
PRUNUS SERRULATA "KANZAN"																														6		6		12
PYRUS CALLERYANA "CHANTICLEER"																10																		10
AESCULUS HIPPOCASTANUM			2					23				36				14		37				26				14								152

MEDICIONES

N.º orden		DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
		PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE						
1		**REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO**						
1.1		**RED DE AGUAS RESIDUALES**						
1.1.1	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido. (U22LZ0011)						
		Limpieza previa						
		Ramal 1	1	413,000			413,000	
		Ramal 2	1	1.135,000			1.135,000	
		Ramal 3	1	120,000			120,000	
		Ramal 4	1	120,000			120,000	
		Ramal 5	1	146,000			146,000	
		Ramal 6	1	101,000			101,000	
		Total partida 1.1.1						**2.035,000**
1.1.2	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante CCTV en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento. (U19IA410a)						
		Inspección previa						
		Ramal 1	1	413,000			413,000	
		Ramal 2	1	1.135,000			1.135,000	
		Ramal 3	1	120,000			120,000	
		Ramal 4	1	120,000			120,000	
		Ramal 5	1	146,000			146,000	
		Ramal 6	1	101,000			101,000	
		Total partida 1.1.2						**2.035,000**
1.1.3	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos. (mU09C010a)						
			20				20,000	
		Total partida 1.1.3						**20,000**
1.1.4	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180570a)						
		S.m.a.						
		Deficiencias hidráulicas	22				22,000	
		Deficiencias estructurales	3				3,000	
		Deficiencias diseño y construcción	1				1,000	
		Otras incidencias	5				5,000	
		Total partida 1.1.4						**31,000**
1.1.5	m	Reparación de tuberías de hormigón armado, por personal especializado en trabajos dentro de espacios confinados empleando equipos de respiración autónoma, previa limpieza y retirada de armaduras y partes dañadas al exterior, incluso gestión de los residuos en gestor autorizado, empleando puente de unión cementoso con alta resistencia a los sulfatos para soportes minerales tipo ombran HB o similar y mortero rápido, modificado con polímeros y alta resistencia a sulfatos para recubrimiento y reperfilado de estructuras en sistemas de aguas residuales tipo ombran MHP-15 o similar. Medida la unidad por ml de reparación. (E05HE100a)						
		S2.15-s2.16	1	2,000			2,000	
		Total partida 1.1.5						**2,000**
1.1.6	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado. (U01EEZ060a)						
		Enfoscado						
		S2.9	1				1,000	
		S2.17	1				1,000	
		Recorte colectores						
		S2.16	1				1,000	
		S4.1	1				1,000	
		S6.1	1				1,000	
		Otras incidencias	5				5,000	
		Total partida 1.1.6						**10,000**
1.1.7	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (SA03I157)						
		Ejecución pozos intermedios						
		S.2.14-s2.15	3				3,000	
		S2.17-s2.18	3				3,000	
		S1.1a-s1.2	3				3,000	
		Total partida 1.1.7						**9,000**
1.1.8	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina. (U05090240a)						
		S1.4	13				13,000	
		S1.2	13				13,000	
		S3.3	12				12,000	
		Total partida 1.1.8						**38,000**
1.1.9	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados. (PASBUILT)						
		Red de aguas residuales completa	1				1,000	
		Total partida 1.1.9						**1,000**

N.º orden		DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
1.2		**RED DE AGUAS PLUVIALES**						
1.2.1	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido. (U22LZ0011)						
		Limpieza previa						
		Ramal 1	1	334,000			334,000	
		Ramal 2	1	100,000			100,000	
		Ramal 3	1	260,000			260,000	
		Ramal 4	1	149,000			149,000	
		Ramal 5	1	138,000			138,000	
		Ramal 6	1	20,000			20,000	
		Ramal 7	1	219,000			219,000	
		Ramal 8	1	141,000			141,000	
		Ramal 9	1	141,000			141,000	
		Ramal 10	1	146,000			146,000	
		Ramal 11	1	118,000			118,000	
		Ramal 12	1	449,000			449,000	
		Ramal 13	1	135,000			135,000	
		Ramal 14	1	199,000			199,000	
		Ramal 15	1	128,000			128,000	
		Ramal 16	1	126,000			126,000	
		Ramal 17	1	256,000			256,000	
		Ramal 18	1	113,000			113,000	
		Ramal 19	1	137,000			137,000	
		Ramal 20	1	411,000			411,000	
		Total partida 1.2.1						**3.720,000**
1.2.2	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante CCTV en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento. (U19IA410a)						
		Inspección previa						
		Ramal 1	1	334,000			334,000	
		Ramal 2	1	100,000			100,000	
		Ramal 3	1	260,000			260,000	
		Ramal 4	1	149,000			149,000	
		Ramal 5	1	138,000			138,000	
		Ramal 6	1	20,000			20,000	
		Ramal 7	1	219,000			219,000	
		Ramal 8	1	141,000			141,000	
		Ramal 9	1	141,000			141,000	
		Ramal 10	1	146,000			146,000	
		Ramal 11	1	118,000			118,000	
		Ramal 12	1	449,000			449,000	
		Ramal 13	1	135,000			135,000	
		Ramal 14	1	199,000			199,000	
		Ramal 15	1	128,000			128,000	
		Ramal 16	1	126,000			126,000	
		Ramal 17	1	256,000			256,000	
		Ramal 18	1	113,000			113,000	
		Ramal 19	1	137,000			137,000	
		Ramal 20	1	411,000			411,000	
		Total partida 1.2.2						**3.720,000**
1.2.3	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos. (mU09C010a)						
			74				74,000	
		Total partida 1.2.3						**74,000**

N.º orden		DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
1.2.4	ml	Limpieza de conducciones colector no visitable mediante robot fresador, incluso desplazamiento de equipos y utilización de robot fresador para eliminación de raíces, incrustaciones, restos de lechada, acometidas penetrantes, etc.. Retirada y transporte de residuos a vertedero, totalmente terminado (incluso limpieza, inspección previa e inspección posterior). (U02170510A)						
		P2.3-p2.2	1	15,200			15,200	
		P3.4-p3.5	1	4,000			4,000	
		P4.5-p4.5-1	1	25,600			25,600	
		P5.2a-p5.2	1	8,000			8,000	
		P17.9-p17.3	1	5,000			5,000	
		Total partida 1.2.4						**57,800**
1.2.5	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 315 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02170560a)						
		S.m.a.						
		Deficiencias hidráulicas	68				68,000	
		Deficiencias estructurales	12				12,000	
		Deficiencias de diseño y construcción	11				11,000	
		Otras incidencias	10				10,000	
		Total partida 1.2.5						**101,000**
1.2.6	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180570a)						
		S.m.a.						
		Deficiencias hidráulicas	11				11,000	
		Deficiencias estructurales	7				7,000	
		Otras incidencias	5				5,000	
		Total partida 1.2.6						**23,000**
1.2.7	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 630 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180590a)						
		S.m.a.						
		Deficiencias estructurales	3				3,000	
		Otras incidencias	2				2,000	
		Total partida 1.2.7						**5,000**
1.2.8	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 800 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180590b)						
		S.m.a.						
		Deficiencias hidráulicas	2				2,000	
		Otras incidencias	2				2,000	
		Total partida 1.2.8						**4,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.2.9	ud Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 1000 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180410b)						
	S.m.a.						
	Deficiencias hidráulicas	6				6,000	
	Deficiencias de diseño y construcción	1				1,000	
	Otras incidencias	3				3,000	
	Total partida 1.2.9						**10,000**
1.2.10	ud Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado. (U01EEZ060a)						
	P11.1-1	1				1,000	
	P4.5	1				1,000	
	P9.1-1	1				1,000	
	P14.1	1				1,000	
	Otras incidencias	5				5,000	
	Total partida 1.2.10						**9,000**
1.2.11	ud Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (SA031157)						
	S.m.a.						
	Deficiencias hidráulicas	8				8,000	
	Deficiencias estructurales	1				1,000	
	Deficiencias de diseño y construcción	6				6,000	
	Otras incidencias	4				4,000	
	Total partida 1.2.11						**19,000**
1.2.12	ud Ejecución de pozo de registro con imbornal, formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo e imbornal no sifónico de 0m50x0,30 m. de medidas interiores y profundidad necesaria, formado por solera de hormigón HNE-15/B/20/I (SR) de 20 cm. de espesor, realizada en hormigón en masa HNE-15/B/20/I, rejilla y cerco de fundición, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle. Medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (SA031158)						
	S.m.a.						
	Deficiencias hidráulicas	6				6,000	
	Deficiencias de diseño y construcción	6				6,000	
	Otras incidencias	4				4,000	
	Total partida 1.2.12						**16,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
1.2.13	ud Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina. (U05090240a)						
	P11.1-1	7				7,000	
	P1.2	10				10,000	
	P1.5-1	11				11,000	
	P16.5	7				7,000	
	Total partida 1.2.13						**35,000**
1.2.14	ud Suministro e instalación de cerco y tapa de registro de fundición dúctil, circular, con cota de paso mínima 60 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas, marcado con identificación según especificación de saneamiento. Totalmente terminado, para clase de carga D-400, conforme a norma UNE 124 y/o según normativa vigente. (U05090240b)						
	P1.1	1				1,000	
	P3.4-1	1				1,000	
	P4.1-1	1				1,000	
	P8.2	1				1,000	
	P9.1	1				1,000	
	P9.1-1	1				1,000	
	P13.5	1				1,000	
	P15.3	1				1,000	
	Total partida 1.2.14						**8,000**
1.2.15	ud Suministro e instalación de cerco y rejilla de fundición dúctil, rectangular, de dimensiones 50x30 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas. Totalmente terminado, para clase de carga D-400, conforme a norma UNE 124 y/o según normativa vigente. (U05090240i)						
	S.m.a.						
		16				16,000	
	Total partida 1.2.15						**16,000**
1.2.16	ml Sustitución de conducción de saneamiento de Ø300 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, macizo de protección HM-25 y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexiones a pozos de registro/imbornales existentes. Totalmente terminado, incluso demolición, reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (U02170020r)						
	R2_p1.6-p1.6	1	15,000			15,000	
	R2_p3.1-1-p3.1-1	1	22,000			22,000	
	R1_p5.2a-p5.2.a	1	16,400			16,400	
	R3_p3.1-1-p3.1-1	1	17,500			17,500	
	P15.5-r1_p15.5	1	2,000			2,000	
	P17.12-desconocido	1	20,000			20,000	
	Otras incidencias	1	20,000			20,000	
	Total partida 1.2.16						**112,900**
1.2.17	ml Sustitución de conducción de saneamiento de Ø400 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexiones a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.. (U02170020s)						
	P19.1-1-o.f.1	1	54,000			54,000	
	Otras incidencias	1	15,000			15,000	
	Total partida 1.2.17						**69,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE		N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
1.2.18	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø500 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexión a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.. (U02170020t)						
		P4.5-p4.5-1	1	2,000			2,000	
		Otras incidencias	1	5,000			5,000	
		Total partida 1.2.18						**7,000**
1.2.19	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados. (PASBUILT)						
		Red de aguas pluviales completa	1				1,000	
		Total partida 1.2.19						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE		N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
2		**TRABAJOS REPARACION URBANIZACION**						
2.1		**PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL**						
2.1.1	M3	EXCAVACION EN DESMONTE EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO (EXCEPTO ROCA), POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DENTRO DEL POLIGONO O DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM, CONFIGURACIÓN Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV03A035)						
		Taludes parterres (se considera talud de 2 m altura en el Centro)						
		Oeste	0,5	97,000	12,000	2,000	1.164,000	
			0,5	12,000	151,000	2,000	1.812,000	
			0,5	12,000	34,000	2,000	408,000	
			0,5	12,000	34,000	2,000	408,000	
		Este	0,5	12,000	152,000	2,000	1.824,000	
			0,5	12,000	96,000	2,000	1.152,000	
			0,5	12,000	60,000	2,000	720,000	
		Total partida 2.1.1						**7.488,000**
2.1.2	M3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES AL LUGAR DE EMPLEO, O ACOPIO DENTRO DEL POLIGONO, INCLUSO CONFIGURACION Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDA SOBRE PERFIL.. (MV11A005)						
		Transporte de exc de monticulo parterres A zona de uso o a zona verde de extentido Final						
		Oeste	0,5	97,000	12,000	2,000	1.164,000	
			0,5	12,000	151,000	2,000	1.812,000	
			0,5	12,000	34,000	2,000	408,000	
			0,5	12,000	34,000	2,000	408,000	
		Este	0,5	12,000	152,000	2,000	1.824,000	
			0,5	12,000	96,000	2,000	1.152,000	
			0,5	12,000	60,000	2,000	720,000	
		Total partida 2.1.2						**7.488,000**
2.1.3	m3	Extendido y compactación con productos de la propia excavación, incluso exendido, humectación, compactación,incluso perfilado y rasanteado final. (extecc)						
		Oeste	0,5	97,000	12,000	2,000	1.164,000	
			0,5	12,000	151,000	2,000	1.812,000	
			0,5	12,000	34,000	2,000	408,000	
			0,5	12,000	34,000	2,000	408,000	
		Este	0,5	12,000	152,000	2,000	1.824,000	
			0,5	12,000	96,000	2,000	1.152,000	
			0,5	12,000	60,000	2,000	720,000	
		Deducir material empleado en talud limite Oeste de la urbanizacion						
		Superficie talud	-1	1.862,000	0,300		-558,600	
		Superficie no talud	-1	800,000	0,600		-480,000	
		Total partida 2.1.3						**6.449,400**
2.1.5	M2	LEVANTADO CON COMPRESOR DE SOLADO DE ACERAS DE CEMENTO CONTINUO, LOSETA HIDRÁULICA O TERRAZO Y P.P. DE MATERIAL DE AGARRE, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DM010021)						
			1	800,000			800,000	
			1	100,000			100,000	
		Total partida 2.1.5						**900,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.1.6	ML DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO DE CUALQUIER TIPO Y CIMIENTOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE ESPESOR VARIABLE. INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO.. (DM010030)						
		1	50,000			50,000	
		1	50,000			50,000	
		1	50,000			50,000	
		1	50,000			50,000	
	Total partida 2.1.6						**200,000**
2.1.8	M2 DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DMB010020CC)						
	Cruces de servicios en calzada						
		10	15,000	1,000		150,000	
	Reparaciones de carril bici	21	2,000	1,000		42,000	
	Total partida 2.1.8						**192,000**
2.1.9	m3 Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo. (U03DF020)						
	Reparaciones de calzada	1	5.000,000		0,050	250,000	
	Total partida 2.1.9						**250,000**
2.1.10	m Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora. (mU01BF070)						
	Cruces de servicios en calzada						
		2	10,000	15,000		300,000	
	Reparaciones de carril bici	21	2,000	2,000		84,000	
	Reparaciones de calzada	1	5.000,000	0,200		1.000,000	
	Total partida 2.1.10						**1.384,000**
2.1.11	M3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/B/40/X0 o XC1 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art. 550. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (PA01C031)						
	Cruces de servicios en calzada						
		10	15,000	1,000	0,300	45,000	
	Total partida 2.1.11						**45,000**
2.1.12	M2 LIMPIEZA Y RIEGO DE IMPRIMACION DE BASES PARA LA EXTENSION DE AGLOMERADO ASFALTICO, CON LIGANTE HIDROCARBONADO ECI Y DOTACION NO INFERIOR EN NINGUN CASO A 1000 GR./M2 DE LIGANTE RESIDUAL, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. (PA03C005)						
	Cruces de servicios en calzada						
		10	15,000	1,000		150,000	
	Reparaciones de calzada	1	5.000,000	1,000		5.000,000	
	Total partida 2.1.12						**5.150,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.1.13	TN SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, AC 16/22 RODADURA D/S, ANTIGUAS DENSA O SEMIDENSA (D Y S), EN CAPAS DE RODADURA, CON ÁRIDOS SILÍCEOS, PARA UNA SUPERFICIE TOTAL DE EXTENSIÓN DE 3000 A 7000 M2. (PA03G130)						
	Cruces de servicios en calzada						
		1	150,000	2,450	0,050	18,375	
	Reparaciones de calzada	1	5.000,000	2,450	0,050	612,500	
	Total partida 2.1.13						**630,875**
2.1.15	M2 EJECUCION DE CARRIL BICI REALIZADO CON 7 CM. DE HORMIGÓN COLOREADO HM-20 TAMAÑO 20 MM. Y MALLAZO DE REPARTO Ø6 C/ 20 CM., ACABADO FRATASADO MECANICAMENTE, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS DE DILATACION. (PA03M055)						
	Reparaciones de carril bici	21	2,000	1,000		42,000	
	Total partida 2.1.15						**42,000**
2.1.18	M2 SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA DE TERRAZO PARA EXTERIOR DE ESPESOR 4.5 CM. Y DIMENSIONES 60x40 Y 40x40 TIPO DUROGRANITO ABUJARDADO O PETREO EN CUALQUIER COLOR Y TEXTURA, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE LOSETA ESPECIAL EN SUPRESION DE BARRERAS ARQUITETOCNICAS REMATES DEL SOLADO Y CORTES EN MESA DE TRABAJO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. (PA05C065)						
	Acerado	1	650,000			650,000	
		1	100,000			100,000	
	Total partida 2.1.18						**750,000**
2.1.19	M2 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TERRAZO BICOLOR SERIE 400, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y NIVELACION, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS DE DILATACION, CORTES EN MESA Y MERMAS. (PA05E070)						
	Zona pavimento mediaza y plaza	1	150,000			150,000	
		1	50,000			50,000	
	Total partida 2.1.19						**200,000**
2.1.21	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN EN RECTA O CURVA TIPO A1, DE 14 X 20 CM, CLASE R=5, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO, REJUNTADO, HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON ZONA TERRIZA, VADOS O ZONA VERDE. (PA07A085)						
		1	50,000			50,000	
		1	25,000			25,000	
	Total partida 2.1.21						**75,000**
2.1.22	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, RECTO TIPO C3, DE 17 X 28 CM, CLASE R=5, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON CALZADAS. (PA07A090)						
		1	50,000			50,000	
		1	25,000			25,000	
	Total partida 2.1.22						**75,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.1.23	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN EN RECTA O CURVA, TIPO C7 DE 20 X 22 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, EXCAVACIÓN Y HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO. (PA07A010)						
		1	50,000			50,000	
		1	25,000			25,000	
	Total partida 2.1.23						**75,000**
2.1.25	m Sellado de fisuras con ancho medio de 2 cms, en pavimento asfáltico existente, con betún - caucho en caliente,con lanza termica, incluso preparación y limpieza de la fisura y p.p. de señalización. (mU07F010)						
	Fisuracion calzada 4953 ml 85% fisuracion media 2 cms ancho	0,85	4.953,000			4.210,050	
	15% fisuracion 5 cms ancho						
	Total partida 2.1.25						**4.210,050**
2.1.26	ml Fresado y reposición con MBC de grieta en calzada, con un espesor medio de 5 cms con anchura superior de 3 cms de grieta, fresado de pavimento asfáltico afectado con máquina fresadora o levantapavimentos, incluso cortes de radial para regularizar afección. limpieza del soporte, riego de adherencia entre capas de aglomerado con ligante hidrocarbonado ECR-1 y dotacion minima 500 gr/m2 de ligante residual, reposiciónde MBC AC 16/22 en rodadura, con árido silíceo, incluso medios de compactación, transporte a vertedero de residuos resultantes, totalmente terminada. (fresjunt)						
	Fisuracion calzada 4953 ml 85% fisuracion media 2 cms ancho						
	15% fisuracion 5 cms ancho	0,15	4.953,000			742,950	
	Total partida 2.1.26						**742,950**
2.1.28	m2 Reparación de pavimento de hormigon, con saneo y limpieza de soporte eliminando partes sueltas, y relleno con mortero cementoso predosificado de endurecimiento rápido, monocomponenete, SIKA FASTFix 130 TP en gris claro,o similar aprobado por DF, el soporte deberá estár limpio sin partes sueltas y con un humedecido previo antes de la aplicación,se realizaran capas que cubran las zonas dañadas e igualen la rasante de acabado del resto de pavimentos no dañados, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante sobre la aplicación y sobre la incorporación de áridos al mortero, incluso medios auxiliares y retirada de productos a vertedero, totalmente acabado. (sika130)						
	Aparcamientos hormigon	1	120,000			120,000	
		1	40,000			40,000	
		1	20,000			20,000	
		1	20,000			20,000	
	Total partida 2.1.28						**200,000**
2.1.30	UD ARQUETA DE PASO, DERIVACION O TOMA DE TIERRA PARA 2 CONDUCTOS EN HORMIGON HM-20/B/20/IIa, DE 0.561X0.561X0.60 M. DE MEDIDAS EXTERIORES, RELLENA DE ARENA DE RIO, CON TAPA DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.60X0.60X0.060 M. Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (AP01B045)						
		10				10,000	
	Total partida 2.1.30						**10,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.1.31	ud REPOSICION DE TAPA DE POZO DE SANEAMIENTO, INCLUSO CORTES CON RADIAL DE PAVIMENTO, DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y TAPA DE FUNDICION fd/40tN CON JUNTO INSONORIZADA, HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO. (tappoz)						
		15				15,000	
	Total partida 2.1.31						**15,000**
2.1.32	UD REPOSICION DE TAPA DE REJILLA DE IMBORNAL DE DRENAJE, INCLUSO CORTES CON RADIAL DE PAVIMENTO, DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y REJILLA DE FUNDICION ABATIBLE, HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO. (TAPAIMB)						
		12				12,000	
	Total partida 2.1.32						**12,000**
2.1.33	ud REPOSICION DE TAPA DE FUNDICION DE REDES DE SERVICIO, INCLUYENDO DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y TAPA DE FUNDICION , HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO. (reptap)						
	Reposiciones de tapas de fundicion de Diferentes servicios						
		20				20,000	
	Total partida 2.1.33						**20,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES			Subtotales	TOTALES
			DIMENSIONES				
			Longitud	Latitud	Altura		
2.2	**JARDINERIA**						
2.2.1	m2 Rastrillado de terreno , mediante herramienta manual, incluido refinado y acopio de restos a borde de parcela, medida la superficie ejecutada en obra. (JLAE09aCC)						
	G1	314				314,000	
	G2	707				707,000	
	G3	3.568				3.568,000	
	Oeste 1	1.166				1.166,000	
	Mediana oeste 1	456				456,000	
	Oeste 2	2.220				2.220,000	
	Mediana oeste 2	908				908,000	
	Plaza	3.464				3.464,000	
	Este 1	2.150				2.150,000	
	Mediana este 1	956				956,000	
	Este 2	1.160				1.160,000	
	Mediana este 2	996				996,000	
	Este 3	723				723,000	
	G4	706				706,000	
	G5	6.630				6.630,000	
	G6	1.376				1.376,000	
	Total partida 2.2.1						**27.500,000**
2.2.2	m2 Despedregado manual de terreno con pedregosidad superficial del 20%, incluido amontonado en lugar de acopio, medida la superficie ejecutada en obra. (JLAE01bCC)						
	G1	314				314,000	
	G2	707				707,000	
	G3	3.568				3.568,000	
	Oeste 1	1.166				1.166,000	
	Mediana oeste 1	456				456,000	
	Oeste 2	2.220				2.220,000	
	Mediana oeste 2	908				908,000	
	Plaza	3.464				3.464,000	
	Este 1	2.150				2.150,000	
	Mediana este 1	956				956,000	
	Este 2	1.160				1.160,000	
	Mediana este 2	996				996,000	
	Este 3	723				723,000	
	G4	706				706,000	
	G5	6.630				6.630,000	
	G6	1.376				1.376,000	
	Total partida 2.2.2						**27.500,000**
2.2.4	UD ARRANQUE DE LAS MARRAS, TRANSPORTE Y RETIRADA DE RESTOS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA. (JA23050S)						
		150				150,000	
	Total partida 2.2.4						**150,000**
2.2.6	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE NERIUM OLEANDER DE 0.60/0.80 M., DE ALTURA RAMIFICADA Y CUBIERTA DE FOLLAJE DESDE LA BASE, EN CONTENEDOR DE 2 L., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA13220)						
	S/ auxiliar	1.455				1.455,000	
	Total partida 2.2.6						**1.455,000**
2.2.7	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE DEUTZIA GRACILIS 'ROSEA FLORIBUNDA' DE 0.4/0.60 METROS RAMIFICADO DESDE LA BASE EN CONTENEDOR DE 14 CM. DE DIAMETRO, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA11190)						
	S/ auxiliar	1.980				1.980,000	
	Total partida 2.2.7						**1.980,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES			Subtotales	TOTALES
			DIMENSIONES				
			Longitud	Latitud	Altura		
2.2.8	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE ABELIA x GRANDIFLORA DE 0.40/0.60 METROS DE ALTURA EN CONTENEDOR DE 3L., RAMIFICADO DESDE LA BASE, INLCUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA13005)						
	S/ auxiliar	3.567				3.567,000	
	Total partida 2.2.8						**3.567,000**
2.2.9	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA DE 0.10-0.20 M., DE ALTURA, RAMIFICADA DESDE LA BASE, SIN ENVEJECER, EN CONTENEDOR DE 1 L., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.20x0.20x0.20 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA15075)						
	S/ auxiliar	3.027				3.027,000	
	Total partida 2.2.9						**3.027,000**
2.2.10	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE PHOTINIA x FRASERI 'RED ROBIN' 0.40/0.60 M. DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 3 L., RAMIFICADA DESDE LA BASE, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA13225)						
	S/ auxiliar	453				453,000	
	Total partida 2.2.10						**453,000**
2.2.11	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE TEUCRIUM FRUTICANS DE 0.20/0.40 M., DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 3 L., RAMIFICADO DESDE LA BASE, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 Y PRIMER RIEGO. (JA13145)						
	S/ auxiliar	2.019				2.019,000	
	Total partida 2.2.11						**2.019,000**
2.2.13	UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE CUPRESSUS SEMPERVIRENS `STRICTA´ DE 3-3,5 M., DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 50 L., DE TRONCO RECTO Y SIN GUIA TERMINAL BIFURCADA, BIEN VESTIDO DE HOJA EN TODA SU ALTURA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,80x0,80x0,80, TRANSPORTE, RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERTILIZADA Y PRIMER RIEGO. (JA05050)						
	S/ auxiliar	35				35,000	
	En reposicion	15				15,000	
	Total partida 2.2.13						**50,000**
2.2.14	UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE LIGUSTRUM JAPONICUM `VARIEGATUM´ DE CALIBRE14/16, DE TRONCO RECTO CON UN 2 - 3 RAMAS PRINCIPALES A NO MENOS DE 2 M. DEL SUELO. EN CEPELLÓN REPICADO, - SEGUN P.C.T. -, ESTANDO BIEN CONSOLIDADO, SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON SECCION SUPERIOR A 2 CM. EN SU PERIFERIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M, TRANSPORTE, RELLENO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA Y PRIMER RIEGO. (JA07155)						
	S/ auxiliar	27				27,000	
	En reposicion	75				75,000	
	Total partida 2.2.14						**102,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.2.15	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE POPULUS ALBA DE CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., A RAIZ DESNUDA CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA07365)						
	S/ auxiliar	33				33,000	
	En reposicion	30				30,000	
	Total partida 2.2.15						**63,000**
2.2.16	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE POPULUS NIGRA DE CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., A RAIZ DESNUDA CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAPOPNIG)						
	S/ auxiliar	98				98,000	
	Total partida 2.2.16						**98,000**
2.2.17	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE LIQUIDAMBAR STRY. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JALIQUI)						
	S/ auxiliar	4				4,000	
	Total partida 2.2.17						**4,000**
2.2.18	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE PRUNUS KANZAN. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAKANZ)						
	S/ auxiliar	12				12,000	
	Total partida 2.2.18						**12,000**
2.2.19	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE PYRUS CALLERYANA. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAPYR)						
	S/ auxiliar	10				10,000	
	En reposicion	30				30,000	
	Total partida 2.2.19						**40,000**
2.2.20	UD SUMINISTRO Y PLANTACION DE AESCULUS HIPOPOCASTANUM. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAASEC)						
	S/ auxiliar	152				152,000	
	Total partida 2.2.20						**152,000**
2.2.22	UD ENTUTORADO DE ÁRBOL MEDIANTE 1 POSTE DE ROLLIZO DE PINO CILINDRADO, DE 8 CM DE DIÁMETRO Y 3 M DE LONGITUD, TANALIZADO EN AUTOCLAVE, CLAVADO VERTICALMENTE EN EL FONDO DEL HOYO DE PLANTACIÓN, INCLUIDOS SUJECCIÓN DEL FUSTE CON BANDA TEXTIL DE 4 CM DE ANCHO, RETACADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN OBRA. (JA41155)						
		521				521,000	
	Total partida 2.2.22						**521,000**
2.2.23	UD suministro y colocación de Protector de red contra roedores de 60 cm de altura. (PROTC)						
	Arbolado	521				521,000	
	Arbustivas	1.500				1.500,000	
	Total partida 2.2.23						**2.021,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.3	**RED DE RIEGO**						
2.3.1	M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA, POR MEDIOS MECÁNICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO (EXCEPTO ROCA) Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, INCLUSO AGOTAMIENTO, CARGA DE PRODUCTOS, CON TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O CABALLERO, MEDIDA SOBRE PERFIL. (MV05C015)						
	La conduccion de 32 y 50 enterradas						
		1	2.642,000	0,300	0,200	158,520	
		1	340,000	0,300	0,200	20,400	
	Excav riego en acera oeste para enterrar						
	Riego actualmente sobre acera	2	50,000	0,800	0,400	32,000	
	Total partida 2.3.1						**210,920**
2.3.2	M3 SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ARENA DE RIO EN FORMACION DE CAMA PARA ASIENTO DE CABLES Y TUBULARES, MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV09E010)						
	La conduccion de 32 y 50 enterradas						
		1	2.642,000	0,100	0,200	52,840	
		1	340,000	0,100	0,200	6,800	
	Excav riego en acera oeste para enterrar						
	Riego actualmente sobre acera	2	50,000	0,800	0,100	8,000	
	Total partida 2.3.2						**67,640**
2.3.3	M3 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON SUELOS TOLERABLES O ADECUADOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS O DEL ACOPIO, HASTA UNA DENSIDAD SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV09C015)						
	La conduccion de 32 y 50 enterradas						
		1	2.642,000	0,200	0,200	105,680	
		1	340,000	0,200	0,200	13,600	
	Excav riego en acera oeste para enterrar						
	Riego actualmente sobre acera	2	50,000	0,800	0,300	24,000	
	Total partida 2.3.3						**143,280**
2.3.5	M2 DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DMB010020CC)						
	Demolicion de acerado para enterrar						
	Red de riego sobre acera actual						
		2	50,000	0,800		80,000	
	Total partida 2.3.5						**80,000**
2.3.6	M3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/B/40/X0 o XC1 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art. 550. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (PA01C031)						
	Demolicion de acerado para enterrar						
	Red de riego sobre acera actual	2	50,000	0,300		30,000	
	Total partida 2.3.6						**30,000**
2.3.7	M2 SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA DE TERRAZO PARA EXTERIOR DE ESPESOR 4.5 CM. Y DIMENSIONES 60x40 Y 40x40 TIPO DUROGRANITO ABUJARDADO O PETREO EN CUALQUIER COLOR Y TEXTURA, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE LOSETA ESPECIAL EN SUPRESION DE BARRERAS ARQUITETOCNICAS REMATES DEL SOLADO Y CORTES EN MESA DE TRABAJO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. (PA05C065)						
	Demolicion de acerado para enterrar						
	Red de riego sobre acera actual	2	50,000	0,800		80,000	
	Total partida 2.3.7						**80,000**
2.3.10	m Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tuberia de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm de 16 mm de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles. (U12TGS020)						
	S/ auxiliar						
	Parterres	1	10.418,000			10.418,000	
	Alineaciones arbolado	1	2.226,000			2.226,000	
	Arreglos riego existente	1	2.000,000			2.000,000	
	Arreglos riego sobre acera	1	70,000			70,000	
	Total partida 2.3.10						**14.714,000**
2.3.11	ML SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENDIDAD DE ø 32 MM. PN-16 ATM. SEGUN NORMA UNE 53.131, INCLUSO PASATUBOS DE PVC ø200 MM. CORRUGADO SIMPLE EN CRUCES DE CALZADA, BANDA DE PLASTICO DE 10 CM. DE ANCHO CON HILO METALICO EMBUTIDO E INSCRIPCION "ATENCION AGUA NO POTABLE", FIJACIONES, MANGUITOS, MANGUITOS DE UNION, MANGUITOS PASANTES, TAPONES, BRIDAS CIEGAS, RACORES, PORTABRIDAS, BRIDAS LOCAS, TERMINALES CASQUILLOS Y CONOS DE REDUCCION, ETC., TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. (RG01E02032)						
	S/ auxiliar						
	Parterres	1	2.142,000			2.142,000	
	Arreglos existente	1	500,000			500,000	
	Total partida 2.3.11						**2.642,000**
2.3.12	ML SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENDIDAD DE ø 50 MM. PN-16 ATM. SEGUN NORMA UNE 53.131, INCLUSO PASATUBOS DE PVC ø200 MM. CORRUGADO SIMPLE EN CRUCES DE CALZADA, BANDA DE PLASTICO DE 10 CM. DE ANCHO CON HILO METALICO EMBUTIDO E INSCRIPCION "ATENCION AGUA NO POTABLE", FIJACIONES, MANGUITOS, MANGUITOS DE UNION, MANGUITOS PASANTES, TAPONES, BRIDAS CIEGAS, RACORES, PORTABRIDAS, BRIDAS LOCAS, TERMINALES CASQUILLOS Y CONOS DE REDUCCION, ETC., TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. (RG01E02550)						
	S/ auxiliar						
	Parterres	1	190,000			190,000	
	Arreglos	1	150,000			150,000	
	Total partida 2.3.12						**340,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.3.13	UD SUMINISTRO E INSTALACION DE ANILLO PARA RIEGO DE ALCORQUES FORMADO POR 3 GOTEROS AUTOCOMPENSANTES DE 4 L/H CADA UNO, UNIDOS POR TUBERIA DE POLIETILENO DE DIAMETRO EXTERIOR 17 MM. Y ESPESOR DE LA MISMA 1,2 MM., CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, COMPLETAMENTE TERMINADO Y CONEXIONADO. (RG080003)						
	S/ auxiliar						
	Arbolado nuevo	1	371,000			371,000	
	Marras localizadas	1	150,000			150,000	
	Arreglos	1	70,000			70,000	
	Total partida 2.3.13						**591,000**
2.3.15	UD Suministro e instalación de Solenoide de impulsos de 9v compacto. Núcleo cautivo y fitro incorporado. Para funcionamiento en válvulas DV, JTV, PGA, PEB, PESB y BPES. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (K80920)						
	Cambio sistema en valvulas existentes						
	Con solenoide de bateria 9v						
	Valvulas de 1"	29				29,000	
	Valvulas 1,5"	1				1,000	
	Total partida 2.3.15						**30,000**
2.3.16	UD Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 1 estación. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvula con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48501)						
	Valvulas individuales	19				19,000	
		1				1,000	
	Existentes reposicion	30				30,000	
	Total partida 2.3.16						**50,000**
2.3.17	UD Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 2 estaciones. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48502)						
	Valvulas agrupadas dobles	3				3,000	
	Total partida 2.3.17						**3,000**
2.3.18	UD Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 4 estaciones. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48504)						
	Valvulas agrupadas 4	1				1,000	
	Total partida 2.3.18						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.3.19	UD Suministro e instalacion de Filtro de cesta con regulador de presión incorporado. Limita la presión de salida A 2,8 bar. Combina la filtracion y la regulación de presión en una unidad para proteger los componentes aguas abajo del sistema de riego localizado. Roscas macho de 1" BSP. Presión: 1 a 10,3 bar Caudal: 681 a 4542 l/h. Temperatura: Hasta 66°C. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (X14145)						
	Valvulas	29				29,000	
		1				1,000	
	Existentes reposicion	30				30,000	
	Total partida 2.3.19						**60,000**
2.3.20	UD Suministro e instalación de Módulo de Radio TBOS II TM, para instalación con cajas de conexión TBOS, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48230)						
	Cajas conexion sencilla	20				20,000	
	Cajas conexion dobles	3				3,000	
	Caja conexion cuadruple	1				1,000	
	Existentes reposicion	30				30,000	
	Total partida 2.3.20						**54,000**
2.3.21	UD Suministro de Consola de programación TBOS II TM, para comunicación por infrarrojos y por radio, para la configuración de los programas de riego y transferirlos a las cajas de conexión TBOS, TBOS-II y TBOS BT, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando, incluso formación para personal operativo. (F48220)						
		1				1,000	
	Total partida 2.3.21						**1,000**
2.3.22	UD Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 100-PGA de 1" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. Caudal: 0,45 a 9 m3/h. Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (B31440)						
	Nuevo sector reposicion	29				29,000	
	Existentes reposicion	5				5,000	
	Total partida 2.3.22						**34,000**
2.3.23	UD Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 150-PGA de 1 1/2" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (B31440b)						
	Nuevo sector reposicion	1				1,000	
	Existentes reposicion	20				20,000	
	Total partida 2.3.23						**21,000**
2.3.24	UD Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 200-PGA de 2" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (B31440c)						
	Existentes reposicion	5				5,000	
	Total partida 2.3.24						**5,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.3.26	UD REALIZACION DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS DE INSTALACIÓN EXISTENTE Y NUEVA, DE RED DE RIEGO, INCLUSO FICHAS TECNICAS DE PRODUCTOS Y MATERIALES, ESQUEMAS DE FUNCIONAMIENTO DE CÁMARA DE BOMBAS. (RIEGO01)						
	Total partida 2.3.26						**1,000**
2.4	**DEPOSITO DE RIEGO**						
2.4.1	m Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado. (U07040090cc)						
	Sellado específico de elementos significativos						
	En el interior del deposito de riego						
	Espadines encofrados en muros	1	50,000			50,000	
	Bases de pilares	15	2,000			30,000	
	Juntas perimetrales horizontales	2	23,000			46,000	
		2	30,000			60,000	
	Juntas perimetrales verticales	4	4,000			16,000	
	Total partida 2.4.1						**202,000**
2.4.2	m2 Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado. (U07040100cc)						
	Tratamiento interior de deposito						
	Paredes	2	23,000	4,000		184,000	
		2	30,000	4,000		240,000	
	Suelo	1	23,000	30,000		690,000	
	Pilares	15	4,000	2,000		120,000	
	Total partida 2.4.2						**1.234,000**
2.4.3	m Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI-316, de diámetro exterior 219,1 mm y espesor mínimo de 3,6 mm, incluso p.p. de junta soldada, codos, derivaciones en T,piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas. (U02073030cc)						
		4				4,000	
		4				4,000	
		2				2,000	
		2				2,000	
		2				2,000	
		1,5				1,500	
		4				4,000	
		4				4,000	
	Total partida 2.4.3						**23,500**
2.4.4	m Conducto formado por tubo liso de acero inoxidable, con corrugado autoconectable, de diámetro 150 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; incluso p.p. de juntas, codos, derivaciones en T, piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas. (E23DCM030cc)						
		2				2,000	
		2				2,000	
	Total partida 2.4.4						**4,000**
2.4.5	ud Válvula de compuerta, DN 200 mm, PN 10/16, serie 15, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y revestimiento epoxi o vitrocerámico, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II Gestión vigentes para válvula de compuerta. Instalación y pruebas. (U03011060cc)						
	Valvula entrada	1				1,000	
	Valvula deposito	1				1,000	
	Valvula desagüe	1				1,000	
	Total partida 2.4.5						**3,000**
2.4.6	ud Interruptor control nivel liquidos conductores tipo GAVE HN2 o similar. Instalado y probado. (10.0528)						
		1				1,000	
	Total partida 2.4.6						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.4.7	ud Válvula de retención flotador pilotada, para llenado del deposito, de ø 200 mm, semigradual, cuerpo en globo. Montada y probada incluso obra en el deposito para su ubicación. (11.0093)						
		1				1,000	
	Total partida 2.4.7						**1,000**
2.4.8	paj Adecuación de acometida actual de red de riego, con arreglo de mocheta de acometida y contador, instalación interior de conducción de acometida, anclado de conducción, totalmente terminada. (acomtbom)						
		1				1,000	
	Total partida 2.4.8						**1,000**
2.4.9	paj Partida alzada a justificar de revisión, adecuación del cuadro de bombeo y automatización del sistema de riego, incluso adaptación a normativa RTBT. (cuadbom)						
		1				1,000	
	Total partida 2.4.9						**1,000**
2.4.10	paj Partida alzada a justificar de adecuación de sala de bombas y mantenimiento. (salabom)						
		1				1,000	
	Total partida 2.4.10						**1,000**
2.4.11	ud Labores de desmontaje y montaje de equipamientos de bombeo para cambio de conducciones y adaptación a las necesidades de la red de riego, totalmente terminado y puesto en servicio. (montbom)						
		1				1,000	
	Total partida 2.4.11						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.5	**TRATAMIENTO TALUD**						
2.5.1	M2 DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DMB010020CC)						
	Demolicion zona de acera	280				280,000	
	Total partida 2.5.1						**280,000**
2.5.2	m2 Perfilado y refino de taludes de desmonte en roca, con medios mecánicos, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. (U01PT060CC)						
	Superficie taludes	1,25	1.490,000			1.862,500	
	Total partida 2.5.2						**1.862,500**
2.5.3	m3 Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal plastificada de 8x10 cm. de escuadría, con alambre de 2,70 mm., relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado. (U05LVU010CC)						
	Gavion tramo amplio	1,25	53,000			66,250	
		1,25	58,000			72,500	
		1,25	45,000			56,250	
	Gavion tramo estrecho	0,5	75,000			37,500	
		0,5	15,000			7,500	
		0,5	10,000			5,000	
	Total partida 2.5.3						**245,000**
2.5.4	M3 RELLENO LOCALIZADO EN TALUD CON MATERIAL PROPIO DE EXCAVACION EN ZONA DE URBANIZACION, INCLUSO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE REPERFILADO, TOTALMENTE COLOCADO (RELL)						
	Superficie talud	1	1.862,000	0,300		558,600	
	Superficie no talud	1	800,000	0,600		480,000	
	Total partida 2.5.4						**1.038,600**
2.5.5	M2 Cubrición de talud mediante GEOCELDA HUITEX o similar aprobada por la DF, constituida por elemento geosintético, formado geoceldas celulares flexibles hechas con tiras de polietileno, sistema de Protección Huitex Slope para evitar el deslizamiento al proporcionar el peso suficiente al talud existente, rellenos posterior con tierra vegetal (considerada fuera de esta unidad), incluso anclado según fabricante, totalmente instalada. (GEOM)						
	Superficie taludes	1,25	1.490,000			1.862,500	
	Total partida 2.5.5						**1.862,500**
2.5.6	m3 Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel. (U13AM020r)						
	1o cms en toda superficie geomalla	1	1.862,000	0,250		465,500	
	Total partida 2.5.6						**465,500**

N.º orden		DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
2.5.7	M3	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y NIVELACION DE GRAVILLA DE 5 A 25 MM, EN CAMA DE ASIENTO DE TUBULARES DE ALCANTARILLADO EN ZANJA, EN TONGADAS DE 10 CM, MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV09E005)						
		Superficie no talud	1	800,000	0,300		240,000	
		Total partida 2.5.7						**240,000**
2.5.8	m2	Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses tipo F-2 AC y leñosas autóctonas, a razón de 3,5 kg/a, con un porcentaje del 95% de pratenses (58% Ray grass italiano, 19% Dactilo glomerata, 19% Trébol violeta y 4% Trébol ladino) y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superfice ejecutada. (RPSB05d)						
		Superficie talud	1	1.862,000			1.862,000	
		Superficie no talud	1	800,000			800,000	
		Total partida 2.5.8						**2.662,000**
2.5.9	UD	RECRECIDO Y PUESTA A COTA DE MARCOS Y TAPAS EN REGISTROS, INCLUSO DEMOLICIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO, MEDIANTE FABRICA DE LADRILLO MACIZO NO VISTO, TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO (CEM II/A-S 32,5 N) Y ARENA DE RIO, DOSIFICACION 1:6, COLOCADA SOBRE POZOS DE SANEAMIENTO O ARQUETAS EN GENERAL, ETC. TOTALMENTE EJECUTADA. (SA03J141)						
		Arquetas servicios	10				10,000	
		Total partida 2.5.9						**10,000**
2.5.10	M3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES AL LUGAR DE EMPLEO, O ACOPIO DENTRO DEL POLIGONO, INCLUSO CONFIGURACION Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDA SOBRE PERFIL.. (MV11A005)						
		Superficie talud	1	1.862,000	0,300		558,600	
		Superficie no talud	1	800,000	0,600		480,000	
		Total partida 2.5.10						**1.038,600**

N.º orden		DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
				DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
				Longitud	Latitud	Altura		
2.6		**SEÑALIZACION**						
2.6.1	UD	LEVANTADO DE SEÑAL DE TRAFICO EXISTENTE, INCLUSO DEMOLICION DE PAVIMENTO, RETIRADA DE MATERIAL SOBRANTE DE DEMOLICION Y EXCAVACION A VERTEDERO. (SL030175cc)						
			46				46,000	
		Total partida 2.6.1						**46,000**
2.6.2	ML	MARCA VIAL DISCONTINUA DE 10 CM. DE ANCHO PINTADA CON PINTURA ACRILICA; CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE (SL010005)						
		S/auxiliar	1	3.037,000			3.037,000	
		Incremento 20%	1	608,000			608,000	
		Total partida 2.6.2						**3.645,000**
2.6.3	ML	MARCA VIAL CONTINUA DE 10 CM DE ANCHO PINTADA CON PINTURA ACRILICA; CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE. (SL010010)						
		S/auxiliar	1	356,000			356,000	
		Incremento 20%	1	72,000			72,000	
		Total partida 2.6.3						**428,000**
2.6.4	M2	ESTARCIDO EN SIMBOLOS, FLECHAS, PALABRAS, PASOS DE PEATONES, PASOS DE CEBRA, MARCAS TRANSVERSALES DE DETENCION, ETC., REALMENTE PINTADO CON TERMOPLASTICO EN FRIO DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO Y DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE. (SL010030)						
		En pasos de peatones	1	622,000			622,000	
		Flecha	1,2	52,000			62,400	
		Ceda	1,45	33,000			47,850	
			1	25,000			25,000	
		Incremento 20%	1	150,000			150,000	
		Total partida 2.6.4						**907,250**
2.6.5	UD	SEÑALIZACION DE CARRIL BICI CON SIMBOLO DE BICICLETA Y FLECHA DE DIRECCION PINTADO EN EL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA EN FRIO DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO, INCLUSO PREMARCAJE. (SL010065)						
			45				45,000	
		Total partida 2.6.5						**45,000**
2.6.6	UD	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, REFLEXIVA Y TROQUELADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION Y TORNILLERIA GALVANIZADOS Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA. (SL030011)						
		Completas a sustituir	15				15,000	
		Velocidad 40 entradas urb	2				2,000	
		Ceda paso glorieta gertrude elion	1				1,000	
		Ceda paso rotonda erik candell	1				1,000	
		Total partida 2.6.6						**19,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.6.7	ud SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, REFLEXIVA Y TROQUELADA, INCLUSO TORNILLERIA GALVANIZADOS , TOTALMENTE COLOCADA. (SL030011cc)						
	Reposicion	15				15,000	
	Velocidad 40 entradas urb	2				2,000	
	Carteles leyenda en toda el area industrial						
	Total partida 2.6.7						**17,000**
2.6.8	UD SEÑALIZACION DE PLAZA DE APARCAMIENTO PMR CON SIMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD CON ANAGRAMA PINTADO EN EL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO Y BANDA DE SEÑALIZACION SOBRE LA ACERA DE 1.30X5.00 M. EN COLOR AZUL; SEGUN FIGURA EN PLANO DE DETALLE, INCLUSO P.P. DE PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA PERMITIR LA CONEXION RODADA ENTRE EL APARCAMIENTO Y LA ACERA. (SL010020)						
	Reparar	10				10,000	
	Total partida 2.6.8						**10,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.7	**MOBILIARIO Y ALUMBRADO**						
2.7.1	UD REPARACIÓN DE BÁCULO EXISTENTE Y PINTADO DEL MISMO CON DECAPADO, IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y TERMINACIÓN CON DOS MANOS DE PINTURA PARA INTEMPERIE SEGUN COLOR Y TIPOLOGIA MUNICIPAL , MEDIDA LA UNIDAD REALIZADA EN OBRA. (AP00003CC)						
	Citea 1om	105				105,000	
	Citea 10m	26				26,000	
	Citea 12m	37				37,000	
	Citea 6m	58				58,000	
	Total partida 2.7.1						**226,000**
2.7.2	UD SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICA CITEA MAXI DE SOCELEC O SIMILAR, PARA 250 W GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66, COMPUESTA POR CORONA Y LUNETA EN FUNDICION DE ALUMINIO, CAPO EN ALUMINIO ENTALLADO, BLOQUE OPTICO SEALSAFE, FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO PLANO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, PLACA DE AUXILIARES ELECTRICOS DESMONTABLE PARA LAMPARA SON-T HG-FREE DE 250 W (COS Ø=0.9), INCLUIDA ESTA, EQUIPO DE ENCENDIDO, CABLEADO, CON BALASTO ELECTRÓNICO VSAP 250 W. HID DYNAVISIÓN 1-10V, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. (AP11A025)						
	Reposiciones	2				2,000	
	Total partida 2.7.2						**2,000**
2.7.3	UD SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICA CITEA MIDI DE SOCELEC O SIMILAR, PARA 100 W GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66, COMPUESTA POR CORONA Y LUNETA EN FUNDICION DE ALUMINIO, CAPO EN ALUMINIO ENTALLADO, BLOQUE OPTICO SEALSAFE, FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO PLANO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, PLACA DE AUXILIARES ELECTRICOS DESMONTABLE PARA LAMPARA MASTERCOLOUR DE 100 W (COS ø=0.9), INCLUIDA ESTA, EQUIPO DE ENCENDIDO, CABLEADO, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. (AP11A19V)						
	Reposiciones	2				2,000	
	Total partida 2.7.3						**2,000**
2.7.4	UD REPARACION DE BACULO DE ALUMBRADO RESTITUYENDO PUERTA DE ACCESO A CAJA DE CONEXION, INCLUSO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA (REPALUM)						
		6				6,000	
	Total partida 2.7.4						**6,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.7.5	UD SUMINISTRO E INSTALACION DE COLUMNA MODELO FILIA DE SOCELEC O SIMILAR PINTADA DE 10.5 M. DE ALTURA CON SIMPLE BRAZO RECTO ACANALADO DESMONTABLE SOPORTE DE LUMINARIA, ESTRUCTURA ATIRANTADA TRONCOCONICA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMADA Y PINTADA CON PUERTA DE REGISTRO, PLETINA PARA CAJA DE CONEXION, TORNILLO PARA LA TOMA DE TIERRA DE COBRE O ACERO INOXIDABLE Y PERNOS, EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL PARA TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN PLANO DE DETALLES, INCLUSO IMPRIMACION PARA ELEMENTOS GALVANIZADOS Y DOS MANOS DE PINTURA SEGUN CRITERIOS DE DIRECCION FACULTATIVA. (AP09C190)						
		2				2,000	
	Total partida 2.7.5						**2,000**
2.7.6	UD SUMINISTRO E INSTALACION DE COLUMNA (RD 2531/85), DE 5 M. DE ALTURA, CONSTRUIDA EN CHAPA DE ACERO DE 3 MM. DE ESPESOR, CON PUERTA, PLETINA PARA CAJA DE CONEXION, TORNILLO PARA LA TOMA DE TIERRA, EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL PARA TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO, EL CONJUNTO ESTARA GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION CON ESPESOR MINIMO DE RECUBRIMIENTO DE 450 GR/M2, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN PLANO DE DETALLES, INCLUSO MARCADO CE DE ACUERDO A LA DIRECTIVA DE LA CONSTRUCCION 89/106/CEE, IMPRIMACION PARA ELEMENTOS GALVANIZADOS Y DOS MANOS DE PINTURA SEGUN CRITERIOS DE LA DIRECCION FACULTATIVA. (AP09C020)						
		2				2,000	
	Total partida 2.7.6						**2,000**
2.7.10	u Suministro y colocación de bolardo de hormigón de forma esférica de 26 cm de diámetro, con unión empotrada en el suelo, incluido remates de pavimento y limpieza, terminado. (U15RBF030)						
		15				15,000	
	Total partida 2.7.10						**15,000**
2.7.11	UD RECOLOCACION DE BOLARDO EXISTENTE DE GRANITO EN SU POSICION ORIGINAL, INCLUSO ANCLAJE, REPLANTEO TOTALMENTE COLOCADO (RECOBOLA)						
		10				10,000	
	Total partida 2.7.11						**10,000**
2.7.13	u Suministro montaje y colocación de paplera modelo Milenium de Contenur o similar aprobada, de 50 l de pacacidad, basculante, con cenicero y dispensador de bolsas para heces caninas, de polietileno de alta densidad, con poste de acero, Según normativa municipal de elementos urbanos, y cumpliendo la normativa de accesibilidad vigente. (ffaa030)						
		36				36,000	
		88				88,000	
	Total partida 2.7.13						**124,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
2.7.14	UD LEVANTADO DE PAPELERA DE PIE, DEMOLICION DE APOYO, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ALMACÉN MUNICIPAL O VERTEDERO CONTROLADO INCLUSO GESTION DEL RESIDUO (DM110015CC)						
		36				36,000	
	Total partida 2.7.14						**36,000**
2.7.15	UD DESMONTAJE DE PAPELERA ADOSADA, ACOPIO Y VIGILANCIA EN OBRA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ALMACÉN MUNICIPAL O VERTEDERO CONTROLADO INCLUSO GESTION DE RESIDUOS (DM110020CC)						
		88				88,000	
	Total partida 2.7.15						**88,000**
2.7.17	UD REPARACION DE ACABADO SUPERFICIAL EN BANCOS, CON LIMPIEZA Y LIJADO DE PIEZAS DE MADERA, SELLADO, ACABADO EN DOS MANOS DE BARNIZ EN PORO ABIERTO FUNJICIDA E HIDROFUGO, TOTALMENTE ACABADO (mE27CC)						
		69				69,000	
	Total partida 2.7.17						**69,000**
2.7.18	UD SUSTITUCION Y COLOCACION DE TABLON DE MADERA TROPICAL TRATADA CON PROTECTOR FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRFUGO DE 1760x110x45 MM., TORNILLERIA INOXIDABLE PARA BANCO MODELO BOLIT UM-380, INCLUIDO TRANSPORTE Y RETIRADA DEL MATERIAL DETERIORADO, MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA Y ACABADA. (DM110100CC)						
		50				50,000	
	Total partida 2.7.18						**50,000**
2.7.20	m CAMBIO DE CONDUCCION EXISTENTE DE ACERO EN ESTRUCUTRA DE PASO INFERIOR, POR TUBERIA DE ACERO INOXIDABLA AISI-316, DE DIAMETRO 54 mm, CONFORME UNE 19049:1997, CON DESCONEXIÓN ELECTRICA DE PUNTOS DE LUZ, Y CABLEADOS, COLOCACIÓN DE CONDUCCIÓN DE ACERO INOXIDABLE, RECABLEADO Y RECONEXIONADO DE PUNTOS DE LUZ, INCLUSO ANCLAJES, PEQUEÑO MATERIAL ELECTRICO,PIEXAS ESPECIALES, RETIRADA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO Y GESTION DE RESIDUO ,TOTALMENTE INSTALADO (TUBOINOX)						
	Paso inferior bajo ffcc	20				20,000	
		20				20,000	
		25				25,000	
		25				25,000	
		4				4,000	
	Total partida 2.7.20						**94,000**
2.7.22	M LIMPIEZA Y REPINTADO DE VALLA METÁLICA URBANA, INCLUSO LIMPIEZA, LIJADO, APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA DE PROTECCIÓN Y DOS DE ACABADO, EN COLOR OXIRÓN, TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO GESTION DE RESIDUOS. (VALLADO)						
		107				107,000	
		107				107,000	
	Total partida 2.7.22						**214,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE		N.ºde partes iguales	UNIDADES			Subtotales	TOTALES
				DIMENSIONES				
				Longitud	Latitud	Altura		
3	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
3.1	m3	Descarga en gestor autorizado de RCD de tierras y pétreos, incluyendo tratamiento en vertedero y depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (mG02B205)						
		Igual med. Pozo de registro intermedio residuales	9	5,858			52,722	
		Igual med. Pozo de registro intermedio pluviales	19	5,858			111,302	
		Igual med. Pozo con imbornal pluviales	16	5,268			84,288	
		Igual med. Sustitución colector ø300 mm.	112,9	0,815			92,014	
		Igual med. Sustitución colector ø400 mm.	69	1,085			74,865	
		Igual med. Sustitución colector ø500 mm.	7	1,315			9,205	
		Igual med. Rastrillado, despedregado jardinería	1	100,000			100,000	
		Igual med. Excavación zanja riego	1	67,640			67,640	
		Igual med. Excav.señal trafico	19	0,030			0,570	
		Igual med. Excav.señal pmr	10	0,030			0,300	
		Igual med. Excav. Bolardo	15	0,030			0,450	
		Igual med. Excav. Papelera	124	0,030			3,720	
		Total partida 3.1						**597,076**
3.2	m3	Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico, etc.) y otros, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (mG02B230)						
		Igual med.dem.firme cota a tapa residuales	20	1,000	0,100	0,500	1,000	
		Igual med. Limpieza colectores residuales	2.035	0,100			203,500	
		Igual med. Cerco y tapa residuales	20	1,000	0,100	0,500	1,000	
		Igual med. Dem. Pozo intermedio residuales	9	2,800			25,200	
		Igual med. Limpieza colectores pluviales	3.720	0,100			372,000	
		Igual med. Cerco y tapa pluviales	74	1,000	0,100	0,500	3,700	
		Igual med. Limpieza robot fresador pluviales	357,8	0,100			35,780	
		Igual med. Dem. Pozo intermedio pluviales	19	2,800			53,200	
		Igual med. Dem. Pozo con imbornal pluviales	16	2,800			44,800	
		Igual med. Sustitución colector ø300 mm.	112,9	0,800			90,320	
		Igual med. Sustitución colector ø400 mm.	69	0,950			65,550	
		Igual med. Sustitución colector ø500 mm.	7	1,100			7,700	
		Igual med. Demolición firme pavimentación	1	192,000	0,400		76,800	
		Igual med. Fresado firme	1	250,000			250,000	
		Igual med. Reposición tapa pozo	15	1,000	0,100	0,500	0,750	
		Igual med. Reposición rejilla imbornal	12	0,500	0,100	0,500	0,300	
		Igual med. Reposición tapa fundición	20	1,000	0,100	0,500	1,000	
		Igual med. Demolición firme riego	1	80,000	0,400		32,000	
		Igual med. Demolición firme talud	1	280,000	0,400		112,000	
		Igual med. Puesta a cotas tapas talud	10	1,000	0,100	0,500	0,500	
		Igual med. Levantado señal tráfico	46	0,100	0,100	0,500	0,230	
		Igual med. Bolardo	15	0,300	0,300	0,300	0,405	
		Igual med. Papelera	124	0,300	0,300	0,300	3,348	
		Total partida 3.2						**1.381,083**
3.3	m3	Descarga en planta de reciclaje de RCD separado en la fracción hormigón, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (mG02B210)						
		Igual med. Levantado solado	1	900,000		0,080	72,000	
		Igual med. Levantado bordillo	1	200,000		0,075	15,000	
		Total partida 3.3						**87,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE		N.ºde partes iguales	UNIDADES			Subtotales	TOTALES
				DIMENSIONES				
				Longitud	Latitud	Altura		
3.4	UD	ALMACÉN PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA (ACEITES, BATERÍAS, ENVASES CONTAMINADOS, AEROSOLES…) COMPUESTA POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA PREFABRICADA DE 9X3 M QUE SUPONE LA PARTE SUPERIOR DEL ALMACENAMIENTO (TECHO Y LAS "PAREDES"). LA PARTE INFERIOR CONSTA DE UNA BANDEJA DE CHAPA (9X3 M) QUE ACTUARÁ COMO CUBETO DE RETENCIÓN ANTE POSIBLES DERRAMES LÍQUIDOS, Y QUE DEBERÁ ESTAR SOLDADA A LA ESTRUCTURA SUPERIOR. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE ADEMÁS UN CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, UN EXTINTOR DE POLVO ABC, ASÍ COMO SEPIOLITA PARA RECOGER POSIBLES DERRAMES LÍQUIDOS PASTOSOS (EJ. GRASAS). INCLUSIVE LA MANO DE OBRA NECESARIA PARA LA SOLDADURA, ASÍ COMO PARA LA COLOCACIÓN DEL CARTEL, EXTINTOR, LA SEPIOLITA, Y LA LÁMINA DE PLÁSTICO. (GES0004)						
			1				1,000	
		Total partida 3.4						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4	**SEGURIDAD Y SALUD**						
4.1	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
4.1.1	UD CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. (SS01005)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.1						**15,000**
4.1.2	UD PAR GUANTES DE PROTECCION DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HUMEDOS, ALBAÑILERIA POCERIA, HORMIGONADO, Y USO GENERAL. (SS01010)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.2						**15,000**
4.1.3	UD PAR GUANTES NEOPRENO GOMA DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASAS. (SS01015)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.3						**2,000**
4.1.4	UD PAR DE GUANTES ANTICORTE DE LONETA-CUERO. (SS01020)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.4						**15,000**
4.1.5	UD PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA BAJA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO. (SS01025)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.5						**2,000**
4.1.6	UD PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO. (SS01035)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.6						**2,000**
4.1.7	UD MONO DE TRABAJO (TERGAL). (SS01055)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.7						**15,000**
4.1.8	UD TRAJE IMPERMEABLE COMPLETO PARA AGUA AMARILLO. (SS01070)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.8						**15,000**
4.1.9	UD CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS COMPUESTO DE CINTURON Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, HOMOLOGADO. (SS01075)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.9						**15,000**
4.1.10	UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADAS EN SERRAJE AFELPADO CON PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION. (SS01080)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.10						**15,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.1.11	UD PAR BOTAS DE GOMA REFORZADAS FORRADAS CON LONA DE ALGODON, PISO ANTIDESLIZANTE,PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADAS, PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON ETC... (SS01085)						
		15				15,000	
	Total partida 4.1.11						**15,000**
4.1.12	UD PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE B.T., HOMOLOGADAS. (SS01090)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.12						**2,000**
4.1.13	UD GAFAS ANTICHOQUE Y ANTIPOLVO CON MONTURA DE VINILO Y PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, HOMOLOGADAS. (SS01100)						
		6				6,000	
	Total partida 4.1.13						**6,000**
4.1.14	UD OREJERAS AMORTIGUADORAS DEL RUIDO FABRICADAS CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES ADAPTABLES O NO AL CASCO, HOMOLOGADAS. (SS01125)						
		10				10,000	
	Total partida 4.1.14						**10,000**
4.1.15	UD CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCION, AJUSTABLE, (CLASE A), DE POLIESTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METALICOS Y MOSQUETON DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO. (SS01130)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.15						**2,000**
4.1.16	UD CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO. (SS01135)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.16						**2,000**
4.1.17	UD CINTURON DE SEGURIDAD TIPO ARNES PARACAIDAS CON UN PUNTO DE ANCLAJE DORSAL (ESLINGA ANTICAIDAS DESLIZANTE), INCLUSO ALTPUCHUT DIAM. 16 Y CUERDA DE NYLON DE DIAM. 16 CON UNA LONGITUD DE 10 M. (SS01140)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.17						**2,000**
4.1.18	UD SUMUNISTRO E INSTALACION DE LAMPARA PORTATIL DE MANO CON MANGO AISLANTE Y MALLA PROTECTORA. (SS01145)						
		2				2,000	
	Total partida 4.1.18						**2,000**
4.1.19	UD PAR TAPONES ANTIRUIDO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS. (SS01150)						
		120				120,000	
	Total partida 4.1.19						**120,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.1.20	UD MARCARILLA DE CELULOSA ANTI-POLVO. (SS01175)						
		120				120,000	
	Total partida 4.1.20						**120,000**
4.2	**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
4.2.1	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA (SS03010)						
		10				10,000	
	Total partida 4.2.1						**10,000**
4.2.2	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL ALTO, TIPO TB-1, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03015)						
		6				6,000	
	Total partida 4.2.2						**6,000**
4.2.3	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ADVERTENCIA O INFORMACION PROVISIONAL DE 1.50x0.45 M2., SOBRE SOPORTES CON BASE EN "T", SEGUN MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03025)						
		6				6,000	
	Total partida 4.2.3						**6,000**
4.2.4	UD PALETA REGULACION TRAFICO, HOMOLOGADA. (SS03030)						
		2				2,000	
	Total partida 4.2.4						**2,000**
4.2.5	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUZ AMBAR INTERMITENTE, CON CELULA FOTOELECTRICA, TIPO TL-2, INCLUSO TORNILLERIA Y PILAS, CON P.P. DE TRASLADO DE LA LUZ EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03035)						
		10				10,000	
	Total partida 4.2.5						**10,000**
4.2.6	ML CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR, PLASTICO. (SS03040)						
		1	500,000			500,000	
	Total partida 4.2.6						**500,000**
4.2.7	UD SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 60 CM. SEGUN EL MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03045)						
		10				10,000	
	Total partida 4.2.7						**10,000**
4.2.8	UD TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS. (SS03050)						
		1				1,000	
	Total partida 4.2.8						**1,000**
4.2.9	ML MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO. (SS03055)						
		1	600,000			600,000	
	Total partida 4.2.9						**600,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.2.10	UD VALLA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS Y CONTENCION DE PEATONES FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50x1.10 M2., INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS. (SS03060)						
		20				20,000	
	Total partida 4.2.10						**20,000**
4.2.11	UD PASARELA DE 1,20 M. DE ANCHO PARA EL PASO DE PERSONAS POR ENCIMA DE ZANJAS, DE MADERA, CON PASAMANOS, PLINTO Y TABLA INTERMEDIA. (SS03070)						
		5				5,000	
	Total partida 4.2.11						**5,000**
4.2.12	M2 PALASTRO PARA CRUCES DE ZANJA CONSISTENTE EN UNA PLANCHA DE ACERO DE 3 CM. DE ESPESOR PARA USO DE VEHICULOS. (SS03075)						
		20				20,000	
	Total partida 4.2.12						**20,000**
4.2.13	UD TAPA PROTECTOR DE POZOS REALIZADA EN MADERA. (SS03080)						
		20				20,000	
	Total partida 4.2.13						**20,000**
4.2.14	UD EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS. (SS03105)						
		2				2,000	
	Total partida 4.2.14						**2,000**
4.2.15	UD HORA DE CAMION CISTERNA REGADOR INCLUSO CONDUCTOR. (SS03110)						
		10				10,000	
	Total partida 4.2.15						**10,000**
4.2.16	M2 FORMACION DE RECINTO IMPERMEABILIZADO PARA PARQUE DE MAQUINARIA Y ALMACEN DE PRODUCTOS PELIGROSOS O POTENCIALMENTE CONTAMINANTES, INCLUSO: CERRAMIENTO PERIMETRAL CON MALLA METALICA DE SIMPLE TORSION DE 2M. DE ALTURA PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAS Y PORTON PARA VEHICULOS, ARQUETON IMPERMEABILIZADO PARA RECOGIDA DE PRODUCTOS LIXIVIADOS DE ILUMINACION DE ILUMINACION DEL RECINTO, INCLUSO P.P. DE SEÑALIZACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO CONTROLADO DE MATERIALES PELIGROSOS, PRUEBAS DE ECOTOXICIDAD Y FORMACION DE "SANDWICH" SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE TERMINADO CON APROBACION DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. (SS03145)						
		20				20,000	
	Total partida 4.2.16						**20,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.3	**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**						
4.3.1	mes Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. (S01B010)						
		6				6,000	
	Total partida 4.3.1						**6,000**
4.3.2	MES ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE VESTUARIOS (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05010)						
		6				6,000	
	Total partida 4.3.2						**6,000**
4.3.3	MES ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES COMEDOR (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES, FREGADERO Y CALIENTA-PLATOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05020)						
		6				6,000	
	Total partida 4.3.3						**6,000**
4.3.4	UD MESA DE COMEDOR CON TABLERO DE MELAMINA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA. (SS05025)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.4						**1,000**
4.3.5	UD BANCOS DE MADERA, PARA VESTUARIO O COMEDOR DE 3.50x0.40 M2 CON CAPACIDAD MAXIMA PARA 5 PERSONAS. (SS05030)						
		2				2,000	
	Total partida 4.3.5						**2,000**
4.3.6	UD TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA. (SS05035)						
		12				12,000	
	Total partida 4.3.6						**12,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.3.7	UD RADIADOR INFRARROJOS PARA CALEFACCION EN VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS DE 2000 W. DE POTENCIA, INSTALADO. (SS05050)						
		2				2,000	
	Total partida 4.3.7						**2,000**
4.3.8	UD ESPEJO PARA ASEOS Y VESTUARIOS. (SS05055)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.8						**1,000**
4.3.9	UD RECIPIENTE PARA BASURAS, DE 100 L. DE CAPACIDAD. (SS05060)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.9						**1,000**
4.3.10	UD ACOMETIDA ELECTRICA DESDE CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION, PARA OFICINAS, ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05065)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.10						**1,000**
4.3.11	UD ACOMETIDA DE AGUA DESDE ARQUETA DE DISTRIBUCION, PARA ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05070)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.11						**1,000**
4.3.12	UD ACOMETIDA A LA RED DE SANEAMIENTO. (SS05075)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.12						**1,000**
4.3.13	H PERSONAL PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS, ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS. (SS05080)						
		12				12,000	
	Total partida 4.3.13						**12,000**
4.3.14	UD CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS, COLOCADO. (SS05090)						
		1				1,000	
	Total partida 4.3.14						**1,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.4	**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**						
4.4.1	H HORA DE JEFE DE SEGURIDAD. (SS07005)						
		20				20,000	
	Total partida 4.4.1						**20,000**
4.4.2	H VIGILANTE DE SEGURIDAD. (SS07010)						
		20				20,000	
	Total partida 4.4.2						**20,000**
4.4.3	H BRIGADA DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES. (SS07015)						
		20				20,000	
	Total partida 4.4.3						**20,000**
4.4.4	H FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO REALIZADA EN ENTIDAD ESPECIALIZADA DE RECONOCIDO PRESTIGIO. (SS07020)						
		20				20,000	
	Total partida 4.4.4						**20,000**

N.º orden	DESIGNACION CLASE DE OBRA Y PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.ºde partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Latitud	Altura		
4.5	**MEDICINA PREVENTIVA**						
4.5.1	UD BOTIQUIN DE OBRA INSTALADO, HOMOLOGADO. (SS09005)						
		1				1,000	
	Total partida 4.5.1						**1,000**
4.5.2	UD MATERIAL SANITARIO PARA EQUIPAMIENTO Y REPOSICION DE BOTIQUINES. (SS09010)						
		1				1,000	
	Total partida 4.5.2						**1,000**
4.5.3	UD RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO. (SS09015)						
		15				15,000	
	Total partida 4.5.3						**15,000**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
			PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE	
1			**REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO**	
1.1			**RED DE AGUAS RESIDUALES**	
1.1.1	**U22LZ0011**	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido.	
			TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS	**3,32**
1.1.2	**U19IA410a**	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante cctv en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento.	
			UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS	**1,56**
1.1.3	**mU09C010a**	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo hm-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos.	
			CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CENTIMOS	**126,27**
1.1.4	**U02180570a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS	**436,62**
1.1.5	**E05HE100a**	m	Reparación de tuberías de hormigón armado, por personal especializado en trabajos dentro de espacios confinados empleando equipos de respiración autónoma, previa limpieza y retirada de armaduras y partes dañadas al exterior, incluso gestión de los residuos en gestor autorizado, empleando puente de unión cementoso con alta resistencia a los sulfatos para soportes minerales tipo ombran hb o similar y mortero rápido, modificado con polímeros y alta resistencia a sulfatos para recubrimiento y reperfilado de estructuras en sistemas de aguas residuales tipo ombran mhp-15 o similar. Medida la unidad por ml de reparación.	
			CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NUEVE CENTIMOS	**118,09**
1.1.6	**U01EEZ060a**	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero m-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero cs iv-w2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado.	
			CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	**179,54**
1.1.7	**SA03I157**	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón hne-15/b/20/i sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según normas del canal de isabel ii y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS	**2.262,35**
1.1.8	**U05090240a**	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma une-en 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	
			DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**10,96**
1.1.9	**PASBUILT**	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados.	
			MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**1.393,43**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
1.2			**RED DE AGUAS PLUVIALES**	
1.2.1	**U22LZ0011**	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido.	
			TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS	**3,32**
1.2.2	**U19IA410a**	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante cctv en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento.	
			UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS	**1,56**
1.2.3	**mU09C010a**	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo hm-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos.	
			CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CENTIMOS	**126,27**
1.2.4	**U02170510A**	ml	Limpieza de conducciones colector no visitable mediante robot fresador, incluso desplazamiento de equipos y utilización de robot fresador para eliminación de raíces, incrustaciones, restos de lechada, acometidas penetrantes, etc.. Retirada y transporte de residuos a vertedero, totalmente terminado (incluso limpieza, inspección previa e inspección posterior).	
			DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS	**267,24**
1.2.5	**U02170560a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 315 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS	**379,58**
1.2.6	**U02180570a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS	**436,62**
1.2.7	**U02180590a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 630 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS	**575,18**
1.2.8	**U02180590b**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 800 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	**744,25**
1.2.9	**U02180410b**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 1000 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			OCHOCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS	**810,72**
1.2.10	**U01EEZ060a**	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero m-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero cs iv-w2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado.	
			CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	**179,54**
1.2.11	**SA03I157**	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón hne-15/b/20/i sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según normas del canal de isabel ii y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS	**2.262,35**
1.2.12	**SA03I158**	ud	Ejecución de pozo de registro con imbornal, formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón hne-15/b/20/i sulforesistente con canaleta de fondo e imbornal no sifónico de 0m50x0,30 m. De medidas interiores y profundidad necesaria, formado por solera de hormigón hne-15/b/20/i (sr) de 20 cm. De espesor, realizada en hormigón en masa hne-15/b/20/i, rejilla y cerco de fundición, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según normas del canal de isabel ii y planos de detalle. Medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			DOS MIL SETENTA EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS	**2.070,61**
1.2.13	**U05090240a**	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma une-en 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	
			DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**10,96**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
1.2.14	**U05090240b**	ud	Suministro e instalación de cerco y tapa de registro de fundición dúctil, circular, con cota de paso mínima 60 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas, marcado con identificación según especificación de saneamiento. Totalmente terminado, para clase de carga d-400, conforme a norma une 124 y/o según normativa vigente. TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS	**319,36**
1.2.15	**U05090240i**	ud	Suministro e instalación de cerco y rejilla de fundición dúctil, rectangular, de dimensiones 50x30 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas. Totalmente terminado, para clase de carga d-400, conforme a norma une 124 y/o según normativa vigente. SESENTA EUROS CON CINCO CENTIMOS	**60,05**
1.2.16	**U02170020r**	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø300 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, macizo de protección hm-25 y posterior relleno con compactación, incluso p.p. De conexiones a pozos de registro/imbornales existentes. Totalmente terminado, incluso demolición, reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado. CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS	**198,49**
1.2.17	**U02170020s**	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø400 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. De conexiones a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.. DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON ONCE CENTIMOS	**258,11**
1.2.18	**U02170020t**	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø500 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. De conexión a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.. DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	**279,55**
1.2.19	**PASBUILT**	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados. MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**1.393,43**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2			**TRABAJOS REPARACION URBANIZACION**	
2.1			**PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL**	
2.1.1	**MV03A035**	M3	Excavacion en desmonte en cualquier clase de terreno (excepto roca), por medios mecánicos, incluso carga, transporte y descarga de productos dentro del poligono o distancia máxima de 10 km, configuración y ligero compactado, medido sobre perfil. UN EURO CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	**1,87**
2.1.2	**MV11A005**	M3	Carga, transporte y descarga de los productos resultantes al lugar de empleo, o acopio dentro del poligono, incluso configuracion y ligero compactado, medida sobre perfil.. CERO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	**0,54**
2.1.3	**extecc**	m3	Extendido y compactación con productos de la propia excavación, incluso exendido, humectación, compactación,incluso perfilado y rasanteado final. UN Euros	**1,00**
2.1.5	**DM010021**	M2	Levantado con compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo y p.p. De material de agarre, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado. CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS	**4,18**
2.1.6	**DM010030**	ML	Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable. Incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado.. TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS	**3,41**
2.1.8	**DMB010020CC**	M2	Demolicion por medios mecanicos de bases de hormigon o pavimento asfaltico con base granular, bordillos, etc, con un espesor medio de 0,40 metros, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado. CINCO EUROS CON CINCO CENTIMOS	**5,05**
2.1.9	**U03DF020**	m3	Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo. CINCUENTA EUROS CON ONCE CENTIMOS	**50,11**
2.1.10	**mU01BF070**	m	Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora. TRES EUROS CON TREINTA CENTIMOS	**3,30**
2.1.11	**PA01C031**	M3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con hm-20/b/40/x0 o xc1 (cem-ii), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme orden fom/1382/2002-pg3-art. 550. Hormigón con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011. CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	**125,46**
2.1.12	**PA03C005**	M2	Limpieza y riego de imprimacion de bases para la extension de aglomerado asfaltico, con ligante hidrocarbonado eci y dotacion no inferior en ningun caso a 1000 gr./m2 de ligante residual, medida la unidad terminada. CERO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS	**0,47**
2.1.13	**PA03G130**	TN	Suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente, ac 16/22 rodadura d/s, antiguas densa o semidensa (d y s), en capas de rodadura, con áridos silíceos, para una superficie total de extensión de 3000 a 7000 m2. SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS	**68,24**
2.1.15	**PA03M055**	M2	Ejecucion de carril bici realizado con 7 cm. De hormigón coloreado hm-20 tamaño 20 mm. Y mallazo de reparto Ø6 c/ 20 cm., acabado fratasado mecanicamente, con parte proporcional de juntas de dilatacion. CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CENTIMOS	**45,05**
2.1.18	**PA05C065**	M2	Suministro y colocacion de baldosa de terrazo para exterior de espesor 4.5 cm. Y dimensiones 60x40 y 40x40 tipo durogranito abujardado o petreo en cualquier color y textura, colocado sobre cama de mortero de cemento, enlechado de juntas y parte proporcional de loseta especial en supresion de barreras arquitetocnicas remates del solado y cortes en mesa de trabajo, medida la unidad terminada. TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	**37,55**
2.1.19	**PA05E070**	M2	Suministro y colocacion de terrazo bicolor serie 400, incluso mortero de asiento y nivelacion, enlechado de juntas y parte proporcional de juntas de dilatacion, cortes en mesa y mermas. VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS	**21,56**
2.1.21	**PA07A085**	ML	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva tipo a1, de 14 x 20 cm, clase r=5, incluso mortero de asiento, rejuntado, hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con zona terriza, vados o zona verde. QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS	**15,98**
2.1.22	**PA07A090**	ML	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto tipo c3, de 17 x 28 cm, clase r=5, incluso mortero de asiento y rejuntado, hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas. VEINTIDOS EUROS CON NUEVE CENTIMOS	**22,09**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.1.23	**PA07A010**	ML	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva, tipo c7 de 20 x 22 cm, para delimitación de isletas, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera y refuerzo. VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS	**20,44**
2.1.25	**mU07F010**	m	Sellado de fisuras con ancho medio de 2 cms, en pavimento asfáltico existente, con betún - caucho en caliente,con lanza termica, incluso preparación y limpieza de la fisura y p.p. De señalización. TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS	**3,32**
2.1.26	**fresjunt**	ml	Fresado y reposición con mbc de grieta en calzada, con un espesor medio de 5 cms con anchura superior de 3 cms de grieta, fresado de pavimento asfáltico afectado con máquina fresadora o levantapavimentos, incluso cortes de radial para regularizar afección. Limpieza del soporte, riego de adherencia entre capas de aglomerado con ligante hidrocarbonado ecr-1 y dotacion minima 500 gr/m2 de ligante residual, reposiciónde mbc ac 16/22 en rodadura, con árido silíceo, incluso medios de compactación, transporte a vertedero de residuos resultantes, totalmente terminada. TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS	**13,89**
2.1.28	**sika130**	m2	Reparación de pavimento de hormigon, con saneo y limpieza de soporte eliminando partes sueltas, y relleno con mortero cementoso predosificado de endurecimiento rápido, monocomponenete, sika fastfix 130 tp en gris claro,o similar aprobado por df, el soporte deberá estár limpio sin partes sueltas y con un humedecido previo antes de la aplicación,se realizaran capas que cubran las zonas dañadas e igualen la rasante de acabado del resto de pavimentos no dañados, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante sobre la aplicación y sobre la incorporación de áridos al mortero, incluso medios auxiliares y retirada de productos a vertedero, totalmente acabado. VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	**26,50**
2.1.30	**AP01B045**	UD	Arqueta de paso, derivacion o toma de tierra para 2 conductos en hormigon hm-20/b/20/iia, de 0.561x0.561x0.60 m. De medidas exteriores, rellena de arena de rio, con tapa de hormigón armado de 0.60x0.60x0.060 m. Y transporte de tierras sobrantes a vertedero controlado. CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CENTIMOS	**153,70**
2.1.31	**tappoz**	ud	Reposicion de tapa de pozo de saneamiento, incluso cortes con radial de pavimento, demolición parcial de pavimento, retirada de cerco y colocación de nuevo cerco y tapa de fundicion fd/40tn con junto insonorizada, hormigon de base de cerco, reposición de pavimento y retirada de materiales a vertedero. CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	**421,52**
2.1.32	**TAPAIMB**	UD	Reposicion de tapa de rejilla de imbornal de drenaje, incluso cortes con radial de pavimento, demolición parcial de pavimento, retirada de cerco y colocación de nuevo cerco y rejilla de fundicion abatible, hormigon de base de cerco, reposición de pavimento y retirada de materiales a vertedero. CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CENTIMOS	**159,15**
2.1.33	**reptap**	ud	Reposicion de tapa de fundicion de redes de servicio, incluyendo demolición parcial de pavimento, retirada de cerco y colocación de nuevo cerco y tapa de fundicion , hormigon de base de cerco, reposición de pavimento y retirada de materiales a vertedero. CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	**192,46**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.2			**JARDINERIA**	
2.2.1	**JLAE09aCC**	m2	Rastrillado de terreno , mediante herramienta manual, incluido refinado y acopio de restos a borde de parcela, medida la superficie ejecutada en obra. CERO EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS	**0,29**
2.2.2	**JLAE01bCC**	m2	Despedregado manual de terreno con pedregosidad superficial del 20%, incluido amontonado en lugar de acopio, medida la superficie ejecutada en obra. CERO EUROS CON CUARENTA CENTIMOS	**0,40**
2.2.4	**JA23050S**	UD	Arranque de las marras, transporte y retirada de restos. Medida la unidad ejecutada. CATORCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**14,43**
2.2.6	**JA13220**	UD	Suministro y plantacion de nerium oleander de 0.60/0.80 m., de altura ramificada y cubierta de follaje desde la base, en contenedor de 2 l., incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 m., transporte y primer riego. TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS	**3,81**
2.2.7	**JA11190**	UD	Suministro y plantacion de deutzia gracilis 'rosea floribunda' de 0.4/0.60 metros ramificado desde la base en contenedor de 14 cm. De diametro, incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40m., transporte y primer riego. TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS	**3,41**
2.2.8	**JA13005**	UD	Suministro y plantacion de abelia x grandiflora de 0.40/0.60 metros de altura en contenedor de 3l., ramificado desde la base, inlcuso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 m., transporte y primer riego. TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS	**3,77**
2.2.9	**JA15075**	UD	Suministro y plantacion de lavandula angustifolia de 0.10-0.20 m., de altura, ramificada desde la base, sin envejecer, en contenedor de 1 l., incluso apertura de hoyo de 0.20x0.20x0.20 m., transporte y primer riego. UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS	**1,53**
2.2.10	**JA13225**	UD	Suministro y plantacion de photinia x fraseri 'red robin' 0.40/0.60 m. De altura, en contenedor de 3 l., ramificada desde la base, incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 m., transporte y primer riego. CUATRO EUROS CON DIEZ CENTIMOS	**4,10**
2.2.11	**JA13145**	UD	Suministro y plantacion de teucrium fruticans de 0.20/0.40 m., de altura, en contenedor de 3 l., ramificado desde la base, incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 y primer riego. SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS	**6,31**
2.2.13	**JA05050**	UD	Suministro y plantación de cupressus sempervirens `stricta´ de 3-3,5 m., de altura, en contenedor de 50 l., de tronco recto y sin guia terminal bifurcada, bien vestido de hoja en toda su altura, incluso apertura de hoyo de 0,80x0,80x0,80, transporte, relleno de tierra vegetal cribada y fertilizada y primer riego. CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS	**163,34**
2.2.14	**JA07155**	UD	Suministro y plantación de ligustrum japonicum `variegatum´ de calibre14/16, de tronco recto con un 2 - 3 ramas principales a no menos de 2 m. Del suelo. En cepellón repicado, - segun p.c.t. -, estando bien consolidado, sin presencia de raices cortadas con seccion superior a 2 cm. En su periferia, incluso apertura de hoyo de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, transporte, relleno de tierra vegetal fertilizada y primer riego. SETENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS	**70,42**
2.2.15	**JA07365**	UD	Suministro y plantacion de populus alba de calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., a raiz desnuda con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego. TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CENTIMOS	**36,37**
2.2.16	**JAPOPNIG**	UD	Suministro y plantacion de populus nigra de calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., a raiz desnuda con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego. VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**25,79**
2.2.17	**JALIQUI**	UD	Suministro y plantacion de liquidambar stry. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego. CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	**118,54**
2.2.18	**JAKANZ**	UD	Suministro y plantacion de prunus kanzan. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego. CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	**118,54**
2.2.19	**JAPYR**	UD	Suministro y plantacion de pyrus calleryana. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego. CIENTO VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	**126,75**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.2.20	**JAASEC**	UD	Suministro y plantacion de aesculus hipopocastanum. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego. NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS	**99,57**
2.2.22	**JA41155**	UD	Entutorado de árbol mediante 1 poste de rollizo de pino cilindrado, de 8 cm de diámetro y 3 m de longitud, tanalizado en autoclave, clavado verticalmente en el fondo del hoyo de plantación, incluidos sujección del fuste con banda textil de 4 cm de ancho, retacado y limpieza, medida la unidad instalada en obra. QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**15,96**
2.2.23	**PROTC**	UD	Suministro y colocación de protector de red contra roedores de 60 cm de altura. UN EURO CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**1,43**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.3			**RED DE RIEGO**	
2.3.1	**MV05C015**	M3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca) y a cualquier profundidad, incluso agotamiento, carga de productos, con transporte a lugar de acopio o caballero, medida sobre perfil. DOS EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS	**2,61**
2.3.2	**MV09E010**	M3	Suministro, extendido y compactado de arena de rio en formacion de cama para asiento de cables y tubulares, medido sobre perfil. VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CENTIMOS	**28,67**
2.3.3	**MV09C015**	M3	Relleno y compactado de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación de las zanjas o del acopio, hasta una densidad según pliego de condiciones medido sobre perfil. CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS	**4,24**
2.3.5	**DMB010020CC**	M2	Demolicion por medios mecanicos de bases de hormigon o pavimento asfaltico con base granular, bordillos, etc, con un espesor medio de 0,40 metros, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado. CINCO EUROS CON CINCO CENTIMOS	**5,05**
2.3.6	**PA01C031**	M3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con hm-20/b/40/x0 o xc1 (cem-ii), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme orden fom/1382/2002-pg3-art. 550. Hormigón con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011. CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	**125,46**
2.3.7	**PA05C065**	M2	Suministro y colocacion de baldosa de terrazo para exterior de espesor 4.5 cm. Y dimensiones 60x40 y 40x40 tipo durogranito abujardado o petreo en cualquier color y textura, colocado sobre cama de mortero de cemento, enlechado de juntas y parte proporcional de loseta especial en supresion de barreras arquitetocnicas remates del solado y cortes en mesa de trabajo, medida la unidad terminada. TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	**37,55**
2.3.10	**U12TGS020**	m	Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm de 16 mm de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles. CERO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	**0,87**
2.3.11	**RG01E02032**	ML	Suministro e instalacion de tuberia de polietileno de alta dendidad de ø 32 mm. Pn-16 atm. Segun norma une 53.131, incluso pasatubos de pvc ø200 mm. Corrugado simple en cruces de calzada, banda de plastico de 10 cm. De ancho con hilo metalico embutido e inscripcion "atencion agua no potable", fijaciones, manguitos, manguitos de union, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas, racores, portabridas, bridas locas, terminales casquillos y conos de reduccion, etc., totalmente colocada y probada. SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS	**6,35**
2.3.12	**RG01E02550**	ML	Suministro e instalacion de tuberia de polietileno de alta dendidad de ø 50 mm. Pn-16 atm. Segun norma une 53.131, incluso pasatubos de pvc ø200 mm. Corrugado simple en cruces de calzada, banda de plastico de 10 cm. De ancho con hilo metalico embutido e inscripcion "atencion agua no potable", fijaciones, manguitos, manguitos de union, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas, racores, portabridas, bridas locas, terminales casquillos y conos de reduccion, etc., totalmente colocada y probada. ONCE EUROS CON DIECISIETE CENTIMOS	**11,17**
2.3.13	**RG080003**	UD	Suministro e instalacion de anillo para riego de alcorques formado por 3 goteros autocompensantes de 4 l/h cada uno, unidos por tuberia de polietileno de diametro exterior 17 mm. Y espesor de la misma 1,2 mm., con parte proporcional de piezas especiales, completamente terminado y conexionado. SEIS EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS	**6,16**
2.3.15	**K80920**	UD	Suministro e instalación de solenoide de impulsos de 9v compacto. Núcleo cautivo y fitro incorporado. Para funcionamiento en válvulas dv, jtv, pga, peb, pesb y bpes. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS	**45,86**
2.3.16	**F48501**	UD	Suministro e instalación de caja de conexión tbos ii de 1 estación. Conexión con la consola de programación tbos ii por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la app gratuita de rain bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvula con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9v, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS	**183,38**
2.3.17	**F48502**	UD	Suministro e instalación de caja de conexión tbos ii de 2 estaciones. Conexión con la consola de programación tbos ii por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la app gratuita de rain bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9v, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. DOSCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA CENTIMOS	**206,70**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.3.18	**F48504**	UD	Suministro e instalación de caja de conexión tbos ii de 4 estaciones. Conexión con la consola de programación tbos ii por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la app gratuita de rain bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9v, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CENTIMOS	**222,60**
2.3.19	**X14145**	UD	Suministro e instalacion de filtro de cesta con regulador de presión incorporado. Limita la presión de salida a 2,8 bar. Combina la filtracion y la regulación de presión en una unidad para proteger los componentes aguas abajo del sistema de riego localizado. Roscas macho de 1" bsp. Presión: 1 a 10,3 bar caudal: 681 a 4542 l/h. Temperatura: hasta 66°c. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS	**54,74**
2.3.20	**F48230**	UD	Suministro e instalación de módulo de radio tbos ii tm, para instalación con cajas de conexión tbos, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. DOSCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS	**201,98**
2.3.21	**F48220**	UD	Suministro de consola de programación tbos ii tm, para comunicación por infrarrojos y por radio, para la configuración de los programas de riego y transferirlos a las cajas de conexión tbos, tbos-ii y tbos bt, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando, incluso formación para personal operativo. CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMOS	**471,91**
2.3.22	**B31440**	UD	Suministro e instalación de electroválvula normalmente cerrada rain bird modelo 100-pga de 1" con solenoide tbos de 9v. Conexión línea / ángulo. Rosca hembra bsp. Presión: 1,04 a 10,4 bar. Caudal: 0,45 a 9 m3/h. Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. CIENTO ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS	**111,66**
2.3.23	**B31440b**	UD	Suministro e instalación de electroválvula normalmente cerrada rain bird modelo 150-pga de 1 1/2" con solenoide tbos de 9v. Conexión línea / ángulo. Rosca hembra bsp. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. CIENTO TREINTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS	**130,38**
2.3.24	**B31440c**	UD	Suministro e instalación de electroválvula normalmente cerrada rain bird modelo 200-pga de 2" con solenoide tbos de 9v. Conexión línea / ángulo. Rosca hembra bsp. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CENTIMOS	**153,70**
2.3.26	**RIEGO01**	UD	Realizacion de levantamiento de planos de instalación existente y nueva, de red de riego, incluso fichas tecnicas de productos y materiales, esquemas de funcionamiento de cámara de bombas. NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO Euros	**954,00**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.4			**DEPOSITO DE RIEGO**	
2.4.1	**U07040090cc**	m	Sellado de juntas con mastic de poliuretano. Totalmente terminado. CINCO EUROS CON DIEZ CENTIMOS	**5,10**
2.4.2	**U07040100cc**	m2	Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado. DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS	**17,61**
2.4.3	**U02073030cc**	m	Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable aisi-316, de diámetro exterior 219,1 mm y espesor mínimo de 3,6 mm, incluso p.p. De junta soldada, codos, derivaciones en t,piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas. TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**377,79**
2.4.4	**E23DCM030cc**	m	Conducto formado por tubo liso de acero inoxidable, con corrugado autoconectable, de diámetro 150 mm, conforme a norma une-en 1506:2007; incluso p.p. De juntas, codos, derivaciones en t, piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas. DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CENTIMOS	**233,37**
2.4.5	**U03011060cc**	ud	Válvula de compuerta, dn 200 mm, pn 10/16, serie 15, conforme a norma une-en 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y revestimiento epoxi o vitrocerámico, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de canal de isabel ii gestión vigentes para válvula de compuerta. Instalación y pruebas. SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	**675,87**
2.4.6	**10.0528**	ud	Interruptor control nivel liquidos conductores tipo gave hn2 o similar. Instalado y probado. TRESCIENTOS EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS	**300,31**
2.4.7	**11.0093**	ud	Válvula de retención flotador pilotada, para llenado del deposito, de ø 200 mm, semigradual, cuerpo en globo. Montada y probada incluso obra en el deposito para su ubicación. TRES MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS	**3.702,56**
2.4.8	**acomtbom**	paj	Adecuación de acometida actual de red de riego, con arreglo de mocheta de acometida y contador, instalación interior de conducción de acometida, anclado de conducción, totalmente terminada. MIL SIETE Euros	**1.007,00**
2.4.9	**cuadbom**	paj	Partida alzada a justificar de revisión, adecuación del cuadro de bombeo y automatización del sistema de riego, incluso adaptación a normativa rtbt. MIL QUINIENTOS NOVENTA Euros	**1.590,00**
2.4.10	**salabom**	paj	Partida alzada a justificar de adecuación de sala de bombas y mantenimiento. DOS MIL CIENTO VEINTE Euros	**2.120,00**
2.4.11	**montbom**	ud	Labores de desmontaje y montaje de equipamientos de bombeo para cambio de conducciones y adaptación a las necesidades de la red de riego, totalmente terminado y puesto en servicio. DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Euros	**2.650,00**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.5			**TRATAMIENTO TALUD**	
2.5.1	**DMB010020CC**	M2	Demolicion por medios mecanicos de bases de hormigon o pavimento asfaltico con base granular, bordillos, etc, con un espesor medio de 0,40 metros, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado. CINCO EUROS CON CINCO CENTIMOS	**5,05**
2.5.2	**U01PT060CC**	m2	Perfilado y refino de taludes de desmonte en roca, con medios mecánicos, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. DOS EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS	**2,29**
2.5.3	**U05LVU010CC**	m3	Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal plastificada de 8x10 cm. De escuadría, con alambre de 2,70 mm., relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado. CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS	**136,93**
2.5.4	**RELL**	M3	Relleno localizado en talud con material propio de excavacion en zona de urbanizacion, incluso medios mecánicos y manuales de reperfilado, totalmente colocado SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS	**7,85**
2.5.5	**GEOM**	M2	Cubrición de talud mediante geocelda huitex o similar aprobada por la df, constituida por elemento geosintético, formado geoceldas celulares flexibles hechas con tiras de polietileno, sistema de protección huitex slope para evitar el deslizamiento al proporcionar el peso suficiente al talud existente, rellenos posterior con tierra vegetal (considerada fuera de esta unidad), incluso anclado según fabricante, totalmente instalada. QUINCE Euros	**15,00**
2.5.6	**U13AM020r**	m3	Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel. VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS	**22,38**
2.5.7	**MV09E005**	M3	Suministro, extendido y nivelacion de gravilla de 5 a 25 mm, en cama de asiento de tubulares de alcantarillado en zanja, en tongadas de 10 cm, medido sobre perfil. VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	**23,69**
2.5.8	**RPSB05d**	m2	Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses tipo f-2 ac y leñosas autóctonas, a razón de 3,5 kg/a, con un porcentaje del 95% de pratenses (58% ray grass italiano, 19% dactilo glomerata, 19% trébol violeta y 4% trébol ladino) y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superfice ejecutada. UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**1,79**
2.5.9	**SA03J141**	UD	Recrecido y puesta a cota de marcos y tapas en registros, incluso demolición, carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado, mediante fabrica de ladrillo macizo no visto, tomado con mortero de cemento (cem ii/a-s 32,5 n) y arena de rio, dosificacion 1:6, colocada sobre pozos de saneamiento o arquetas en general, etc. Totalmente ejecutada. CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**136,43**
2.5.10	**MV11A005**	M3	Carga, transporte y descarga de los productos resultantes al lugar de empleo, o acopio dentro del polígono, incluso configuracion y ligero compactado, medida sobre perfil.. CERO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS	**0,54**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.6			**SEÑALIZACION**	
2.6.1	**SL030175cc**	UD	Levantado de señal de trafico existente, incluso demolicion de pavimento, retirada de material sobrante de demolicion y excavacion a vertedero. DOCE EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS	**12,23**
2.6.2	**SL010005**	ML	Marca vial discontinua de 10 cm. De ancho pintada con pintura acrilica; con microesferas de vidrio de larga duracion, incluso premarcaje CERO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS	**0,59**
2.6.3	**SL010010**	ML	Marca vial continua de 10 cm de ancho pintada con pintura acrilica; con microesferas de vidrio de larga duracion, incluso premarcaje. CERO EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS	**0,66**
2.6.4	**SL010030**	M2	Estarcido en simbolos, flechas, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detencion, etc., realmente pintado con termoplastico en frio de dos componentes, microesferas de vidrio y de larga duracion, incluso premarcaje. VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	**23,75**
2.6.5	**SL010065**	UD	Señalizacion de carril bici con simbolo de bicicleta y flecha de direccion pintado en el pavimento con pintura termoplastica en frio de dos componentes, microesferas de vidrio, incluso premarcaje. SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS	**68,89**
2.6.6	**SL030011**	UD	Suministro e instalacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, reflexiva y troquelada, incluso poste de sustentacion y tornilleria galvanizados y anclaje, totalmente colocada. CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS	**133,23**
2.6.7	**SL030011cc**	ud	Suministro e instalacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, reflexiva y troquelada, incluso tornilleria galvanizados , totalmente colocada. SETENTA EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	**70,25**
2.6.8	**SL010020**	UD	Señalizacion de plaza de aparcamiento pmr con simbolo internacional de accesibilidad con anagrama pintado en el pavimento con pintura termoplastica de dos componentes, microesferas de vidrio y banda de señalizacion sobre la acera de 1.30x5.00 m. En color azul; segun figura en plano de detalle, incluso p.p. De pieza de hormigón prefabricado para permitir la conexion rodada entre el aparcamiento y la acera. CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	**189,46**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
2.7			**MOBILIARIO Y ALUMBRADO**	
2.7.1	**AP00003CC**	UD	Reparación de báculo existente y pintado del mismo con decapado, imprimación antioxidante y terminación con dos manos de pintura para intemperie segun color y tipologia municipal , medida la unidad realizada en obra.	
			OCHENTA Y UN EUROS CON ONCE CENTIMOS	**81,11**
2.7.2	**AP11A025**	UD	Suministro e instalacion de luminaria hermetica citea maxi de socelec o similar, para 250 w grado de estanqueidad ip66, compuesta por corona y luneta en fundicion de aluminio, capo en aluminio entallado, bloque optico sealsafe, formado por el protector de vidrio plano templado sellado con silicona a reflector de aluminio, abrillantado y anodizado, placa de auxiliares electricos desmontable para lampara son-t hg-free de 250 w (cos Ø=0.9), incluida esta, equipo de encendido, cableado, con balasto electrónico vsap 250 w. Hid dynavisión 1-10v, pequeño material, totalmente instalada.	
			MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CENTIMOS	**1.274,08**
2.7.3	**AP11A19V**	UD	Suministro e instalacion de luminaria hermetica citea midi de socelec o similar, para 100 w grado de estanqueidad ip66, compuesta por corona y luneta en fundicion de aluminio, capo en aluminio entallado, bloque optico sealsafe, formado por el protector de vidrio plano templado sellado con silicona a reflector de aluminio, abrillantado y anodizado, placa de auxiliares electricos desmontable para lampara mastercolour de 100 w (cos ø=0.9), incluida esta, equipo de encendido, cableado, pequeño material, totalmente instalada.	
			SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**633,43**
2.7.4	**REPALUM**	UD	Reparacion de baculo de alumbrado restituyendo puerta de acceso a caja de conexion, incluso material, totalmente instalada	
			SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CENTIMOS	**63,60**
2.7.5	**AP09C190**	UD	Suministro e instalacion de columna modelo filia de socelec o similar pintada de 10.5 m. De altura con simple brazo recto acanalado desmontable soporte de luminaria, estructura atirantada troncoconica de acero galvanizado en caliente, imprimada y pintada con puerta de registro, pletina para caja de conexion, tornillo para la toma de tierra de cobre o acero inoxidable y pernos, equipo starss llc 7020/00 ol para telegestión punto a punto, totalmente instalada segun plano de detalles, incluso imprimacion para elementos galvanizados y dos manos de pintura segun criterios de direccion facultativa.	
			MIL QUINIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS	**1.511,85**
2.7.6	**AP09C020**	UD	Suministro e instalacion de columna (rd 2531/85), de 5 m. De altura, construida en chapa de acero de 3 mm. De espesor, con puerta, pletina para caja de conexion, tornillo para la toma de tierra, equipo starss llc 7020/00 ol para telegestión punto a punto, el conjunto estara galvanizado en caliente por inmersion con espesor minimo de recubrimiento de 450 gr/m2, totalmente instalada segun plano de detalles, incluso marcado ce de acuerdo a la directiva de la construccion 89/106/cee, imprimacion para elementos galvanizados y dos manos de pintura segun criterios de la direccion facultativa.	
			CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS	**431,19**
2.7.10	**U15RBF030**	u	Suministro y colocación de bolardo de hormigón de forma esférica de 26 cm de diámetro, con unión empotrada en el suelo, incluido remates de pavimento y limpieza, terminado.	
			NOVENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CENTIMOS	**98,10**
2.7.11	**RECOBOLA**	UD	Recolocacion de bolardo existente de granito en su posicion original, incluso anclaje, replanteo totalmente colocado	
			VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS	**27,74**
2.7.13	**ffaa030**	u	Suministro montaje y colocación de paplera modelo milenium de contenur o similar aprobada, de 50 l de pacacidad, basculante, con cenicero y dispensador de bolsas para heces caninas, de polietileno de alta densidad, con poste de acero, según normativa municipal de elementos urbanos, y cumpliendo la normativa de accesibilidad vigente.	
			SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	**77,52**
2.7.14	**DM110015CC**	UD	Levantado de papelera de pie, demolicion de apoyo, carga, transporte y descarga en almacén municipal o vertedero controlado incluso gestion del residuo	
			VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CENTIMOS	**26,67**
2.7.15	**DM110020CC**	UD	Desmontaje de papelera adosada, acopio y vigilancia en obra, carga, transporte y descarga en almacén municipal o vertedero controlado incluso gestion de residuos	
			QUINCE EUROS CON NOVENTA CENTIMOS	**15,90**
2.7.17	**mE27CC**	UD	Reparacion de acabado superficial en bancos, con limpieza y lijado de piezas de madera, sellado, acabado en dos manos de barniz en poro abierto funjicida e hidrofugo, totalmente acabado	
			VEINTISEIS EUROS CON UN CENTIMO	**26,01**
2.7.18	**DM110100CC**	UD	Sustitucion y colocacion de tablon de madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrfugo de 1760x110x45 mm., tornilleria inoxidable para banco modelo bolit um-380, incluido transporte y retirada del material deteriorado, medida la unidad totalmente terminada y acabada.	
			TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS	**32,38**
2.7.20	**TUBOINOX**	m	Cambio de conduccion existente de acero en estrucutra de paso inferior, por tuberia de acero inoxidabla aisi-316, de diametro 54 mm, conforme une 19049:1997, con desconexión electrica de puntos de luz, y cableados, colocación de conducción de acero inoxidable, recableado y reconexionado de puntos de luz, incluso anclajes, pequeño material electrico,piexas especiales, retirada de productos sobrantes a vertedero y gestion de residuo ,totalmente instalado	
			SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	**64,69**
2.7.22	**VALLADO**	M	Limpieza y repintado de valla metálica urbana, incluso limpieza, lijado, aplicación de dos capas de pintura de protección y dos de acabado, en color oxirón, totalmente terminado, incluso gestion de residuos.	
			VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	**26,55**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
3			**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
3.1	**mG02B205**	m3	Descarga en gestor autorizado de rcd de tierras y pétreos, incluyendo tratamiento en vertedero y depósito en playa de descarga del gestor. Según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. SEIS EUROS CON QUINCE CENTIMOS	**6,15**
3.2	**mG02B230**	m3	Descarga en planta de reciclaje de rcd no separado en fracciones (rcd inertes mezclados con recuperables (madera, plástico, etc.) y otros, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. CATORCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS	**14,76**
3.3	**mG02B210**	m3	Descarga en planta de reciclaje de rcd separado en la fracción hormigón, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS	**8,61**
3.4	**GES0004**	UD	Almacén para residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles…) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una bandeja de chapa (9x3 m) que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos, y que deberá estar soldada a la estructura superior. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. Grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la soldadura, así como para la colocación del cartel, extintor, la sepiolita, y la lámina de plástico. DOS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS	**2.119,71**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
4			**SEGURIDAD Y SALUD**	
4.1			**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	
4.1.1	**SS01005**	UD	Casco de seguridad homologado. DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	**2,52**
4.1.2	**SS01010**	UD	Par guantes de proteccion de goma fina reforzados para trabajos con materiales humedos, albañileria poceria, hormigonado, y uso general. UN EURO CON OCHO CENTIMOS	**1,08**
4.1.3	**SS01015**	UD	Par guantes neopreno goma de proteccion contra aceites y grasas. DOS EUROS CON DOS CENTIMOS	**2,02**
4.1.4	**SS01020**	UD	Par de guantes anticorte de loneta-cuero. UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS	**1,98**
4.1.5	**SS01025**	UD	Par guantes de proteccion electrica para baja tension fabricados con material aislante dielectrico. DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**17,96**
4.1.6	**SS01035**	UD	Protector de manos para puntero. SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS	**6,85**
4.1.7	**SS01055**	UD	Mono de trabajo (tergal). DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	**18,75**
4.1.8	**SS01070**	UD	Traje impermeable completo para agua amarillo. OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	**8,65**
4.1.9	**SS01075**	UD	Chaleco reflectante para obras compuesto de cinturon y tirantes de tela reflectante, homologado. VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS	**20,55**
4.1.10	**SS01080**	UD	Par de botas de seguridad contra riesgos mecanicos, fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialergica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasion. VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS	**28,84**
4.1.11	**SS01085**	UD	Par botas de goma reforzadas forradas con lona de algodon, piso antideslizante,plantilla y puntera metalica, tobillera y espinillera reforzadas, para trabajos en agua, barro, hormigon etc... TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	**32,46**
4.1.12	**SS01090**	UD	Par botas fabricadas con material dielectrico para proteccion electrica de b.t., homologadas. SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS	**61,31**
4.1.13	**SS01100**	UD	Gafas antichoque y antipolvo con montura de vinilo y pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y camara de aire entre las dos pantallas, homologadas. OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	**8,65**
4.1.14	**SS01125**	UD	Orejeras amortiguadoras del ruido fabricadas con casquetes ajustables de almohadillas recambiables adaptables o no al casco, homologadas. OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS	**8,65**
4.1.15	**SS01130**	UD	Cinturon de seguridad de sujeccion, ajustable, (clase a), de poliester y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metalicos y mosqueton de acero con virola roscada, homologado. NOVENTA Y SIETE Euros	**97,00**
4.1.16	**SS01135**	UD	Cinturon de seguridad antivibratorio. SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CENTIMOS	**75,08**
4.1.17	**SS01140**	UD	Cinturon de seguridad tipo arnes paracaidas con un punto de anclaje dorsal (eslinga anticaidas deslizante), incluso altpuchut diam. 16 y cuerda de nylon de diam. 16 con una longitud de 10 m. NOVENTA Y SIETE Euros	**97,00**
4.1.18	**SS01145**	UD	Sumunistro e instalacion de lampara portatil de mano con mango aislante y malla protectora. OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS	**8,98**
4.1.19	**SS01150**	UD	Par tapones antiruido de polivinilo, homologados. CERO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS	**0,72**
4.1.20	**SS01175**	UD	Marcarilla de celulosa antipolvo. CERO EUROS CON CATORCE CENTIMOS	**0,14**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
4.2			**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
4.2.1	**SS03010**	UD	Suministro y colocacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, incluso poste de sustentacion, anclaje y tornilleria	
			OCHENTA Y TRES EUROS CON SEIS CENTIMOS	**83,06**
4.2.2	**SS03015**	UD	Suministro y colocacion de panel de orientacion direccional alto, tipo tb-1, incluso postes de sustentacion, anclaje y tornilleria con p.p. De traslado del panel en el transcurso de las obras.	
			CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS	**134,95**
4.2.3	**SS03025**	UD	Suministro y colocacion de panel de advertencia o informacion provisional de 1.50x0.45 m2., sobre soportes con base en "t", segun ministerio de fomento.	
			CIEN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS	**100,52**
4.2.4	**SS03030**	UD	Paleta regulacion trafico, homologada.	
			TRECE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS	**13,57**
4.2.5	**SS03035**	UD	Suministro y colocacion de luz ambar intermitente, con celula fotoelectrica, tipo tl-2, incluso tornilleria y pilas, con p.p. De traslado de la luz en el transcurso de las obras.	
			TREINTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS	**30,94**
4.2.6	**SS03040**	ML	Cinta de balizamiento bicolor, plastico.	
			CERO EUROS CON CUATRO CENTIMOS	**0,04**
4.2.7	**SS03045**	UD	Suministro y colocacion de cono de balizamiento de 60 cm. Segun el ministerio de fomento.	
			SIETE EUROS CON CINCO CENTIMOS	**7,05**
4.2.8	**SS03050**	UD	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras.	
			CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS	**42,77**
4.2.9	**SS03055**	ML	Malla de plastico color butano.	
			CERO EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS	**0,36**
4.2.10	**SS03060**	UD	Valla para acotamiento de espacios y contencion de peatones formada por elementos autonomos normalizados de 2.50x1.10 m2., incluso montaje y desmontaje de los mismos.	
			VEINTITRES EUROS CON OCHENTA CENTIMOS	**23,80**
4.2.11	**SS03070**	UD	Pasarela de 1,20 m. De ancho para el paso de personas por encima de zanjas, de madera, con pasamanos, plinto y tabla intermedia.	
			CINCUENTA Y UN EUROS CON SIETE CENTIMOS	**51,07**
4.2.12	**SS03075**	M2	Palastro para cruces de zanja consistente en una plancha de acero de 3 cm. De espesor para uso de vehiculos.	
			DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS	**10,89**
4.2.13	**SS03080**	UD	Tapa protector de pozos realizada en madera.	
			SIETE EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS	**7,16**
4.2.14	**SS03105**	UD	Extintor manual afpg, de polvo seco polivalente a, b, c, e, de 6 kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. De pequeño material, recargas y desmontaje, homologados.	
			CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	**46,87**
4.2.15	**SS03110**	UD	Hora de camion cisterna regador incluso conductor.	
			VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**25,96**
4.2.16	**SS03145**	M2	Formacion de recinto impermeabilizado para parque de maquinaria y almacen de productos peligrosos o potencialmente contaminantes, incluso: cerramiento perimetral con malla metalica de simple torsion de 2m. De altura puerta de acceso para personas y porton para vehiculos, arqueton impermeabilizado para recogida de productos lixiviados de iluminacion de iluminacion del recinto, incluso p.p. De señalizacion, carga y transporte a vertedero controlado de materiales peligrosos, pruebas de ecotoxicidad y formacion de "sandwich" segun pliego de condiciones, totalmente terminado con aprobacion del coordinador de seguridad y salud.	
			DIECINUEVE EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS	**19,16**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
4.3			**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**	
4.3.1	**S01B010**	mes	Mes de alquiler de wc químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según r.d. 486/97 y r.d. 1627/97.	
			CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS	**122,70**
4.3.2	**SS05010**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones de vestuarios (incluyendo distribucion interior, e instalaciones), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**111,79**
4.3.3	**SS05020**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones comedor (incluyendo distribucion interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS	**111,79**
4.3.4	**SS05025**	UD	Mesa de comedor con tablero de melamina con capacidad para 10 personas, colocada.	
			CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS	**188,23**
4.3.5	**SS05030**	UD	Bancos de madera, para vestuario o comedor de 3.50x0.40 m2 con capacidad maxima para 5 personas.	
			NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	**92,69**
4.3.6	**SS05035**	UD	Taquilla metalica individual con cerradura.	
			TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CENTIMOS	**38,22**
4.3.7	**SS05050**	UD	Radiador infrarrojos para calefaccion en vestuarios, comedores y servicios higienicos de 2000 w. De potencia, instalado.	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CENTIMOS	**54,09**
4.3.8	**SS05055**	UD	Espejo para aseos y vestuarios.	
			TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS	**13,93**
4.3.9	**SS05060**	UD	Recipiente para basuras, de 100 l. De capacidad.	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CENTIMOS	**54,09**
4.3.10	**SS05065**	UD	Acometida electrica desde cuadro general de distribucion, para oficinas, aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CENTIMOS	**239,10**
4.3.11	**SS05070**	UD	Acometida de agua desde arqueta de distribucion, para aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS	**568,58**
4.3.12	**SS05075**	UD	Acometida a la red de saneamiento.	
			DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CENTIMOS	**241,64**
4.3.13	**SS05080**	H	Personal para la limpieza y mantenimiento de oficinas, aseos, comedores y vestuarios.	
			ONCE EUROS CON CATORCE CENTIMOS	**11,14**
4.3.14	**SS05090**	UD	Calienta comidas para 15 servicios, colocado.	
			DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CENTIMOS	**296,80**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
4.4			**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**	
4.4.1	**SS07005**	H	Hora de jefe de seguridad.	
			CATORCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS	**14,43**
4.4.2	**SS07010**	H	Vigilante de seguridad.	
			TRECE EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS	**13,35**
4.4.3	**SS07015**	H	Brigada de seguridad para señalizacion, mantenimiento y reposicion de protecciones.	
			VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS	**25,96**
4.4.4	**SS07020**	H	Formacion de seguridad y salud en el trabajo realizada en entidad especializada de reconocido prestigio.	
			DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS	**12,62**

NºOrd.	Código		Descripción	Importe
4.5			**MEDICINA PREVENTIVA**	
4.5.1	**SS09005**	UD	Botiquin de obra instalado, homologado.	
			CIENTO DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	**116,45**
4.5.2	**SS09010**	UD	Material sanitario para equipamiento y reposicion de botiquines.	
			CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS	**57,38**
4.5.3	**SS09015**	UD	Reconocimiento medico obligatorio.	
			SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	**76,45**

Getafe , Octubre de 2.023

Alfonso Cariñena Toro

Ing. Caminos, Canales y Puertos Col. 6.277

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
			PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE	
1			**REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO**	
1.1			**RED DE AGUAS RESIDUALES**	
1.1.1	**U22LZ0011**	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido.	
			Total Materiales	3,13
			Costes directos	3,13
			Costes indirectos 0,060 x 3,13	0,19
			Precio total	**3,32**
1.1.2	**U19IA410a**	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante cctv en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento.	
			Total Materiales	1,47
			Costes directos	1,47
			Costes indirectos 0,060 x 1,47	0,09
			Precio total	**1,56**
1.1.3	**mU09C010a**	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo hm-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos.	
			Total Mano de obra	63,98
			Total Maquinaria	5,83
			Total Materiales	49,31
			Costes directos	119,12
			Costes indirectos 0,060 x 119,12	7,15
			Precio total	**126,27**
1.1.4	**U02180570a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			Total Mano de obra	71,55
			Total Materiales	340,36
			Costes directos	411,91
			Costes indirectos 0,060 x 411,91	24,71
			Precio total	**436,62**
1.1.5	**E05HE100a**	m	Reparación de tuberías de hormigón armado, por personal especializado en trabajos dentro de espacios confinados empleando equipos de respiración autónoma, previa limpieza y retirada de armaduras y partes dañadas al exterior, incluso gestión de los residuos en gestor autorizado, empleando puente de unión cementoso con alta resistencia a los sulfatos para soportes minerales tipo ombran hb o similar y mortero rápido, modificado con polímeros y alta resistencia a sulfatos para recubrimiento y reperfilado de estructuras en sistemas de aguas residuales tipo ombran mhp-15 o similar. Medida la unidad por ml de reparación.	
			Total Mano de obra	51,41
			Total Materiales	60,00
			Costes directos	111,41
			Costes indirectos 0,060 x 111,41	6,68
			Precio total	**118,09**
1.1.6	**U01EEZ060a**	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero m-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero cs iv-w2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado.	
			Total Mano de obra	124,01
			Total Maquinaria	32,22
			Total Materiales	13,20
			Costes directos	169,38
			Costes indirectos 0,060 x 169,38	10,16
			Precio total	**179,54**
1.1.7	**SA03I157**	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón hne-15/b/20/i sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según normas del canal de isabel ii y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			Total Mano de obra	1.147,63
			Total Maquinaria	165,33
			Total Materiales	547,15
			Sin Descomposición	274,24
			Costes directos	2.134,29
			Costes indirectos 0,060 x 2.134,29	128,06
			Precio total	**2.262,35**
1.1.8	**U05090240a**	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma une-en 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	
			Total Mano de obra	6,36
			Total Materiales	3,98
			Costes directos	10,34
			Costes indirectos 0,060 x 10,34	0,62
			Precio total	**10,96**
1.1.9	**PASBUILT**	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados.	
			Total Mano de obra	1.314,56
			Costes directos	1.314,56
			Costes indirectos 0,060 x 1.314,56	78,87
			Precio total	**1.393,43**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
1.2			**RED DE AGUAS PLUVIALES**	
1.2.1	**U22LZ0011**	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido.	
			Total Materiales	3,13
			Costes directos	3,13
			Costes indirectos 0,060 x 3,13	0,19
			Precio total	**3,32**
1.2.2	**U19IA410a**	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante cctv en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento.	
			Total Materiales	1,47
			Costes directos	1,47
			Costes indirectos 0,060 x 1,47	0,09
			Precio total	**1,56**
1.2.3	**mU09C010a**	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo hm-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos.	
			Total Mano de obra	63,98
			Total Maquinaria	5,83
			Total Materiales	49,31
			Costes directos	119,12
			Costes indirectos 0,060 x 119,12	7,15
			Precio total	**126,27**
1.2.4	**U02170510A**	ml	Limpieza de conducciones colector no visitable mediante robot fresador, incluso desplazamiento de equipos y utilización de robot fresador para eliminación de raíces, incrustaciones, restos de lechada, acometidas penetrantes, etc.. Retirada y transporte de residuos a vertedero, totalmente terminado (incluso limpieza, inspección previa e inspección posterior).	
			Total Mano de obra	111,71
			Total Maquinaria	140,40
			Costes directos	252,11
			Costes indirectos 0,060 x 252,11	15,13
			Precio total	**267,24**
1.2.5	**U02170560a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 315 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			Total Mano de obra	61,32
			Total Materiales	296,77
			Costes directos	358,09
			Costes indirectos 0,060 x 358,09	21,49
			Precio total	**379,58**
1.2.6	**U02180570a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			Total Mano de obra	71,55
			Total Materiales	340,36
			Costes directos	411,91
			Costes indirectos 0,060 x 411,91	24,71
			Precio total	**436,62**
1.2.7	**U02180590a**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 630 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			Total Mano de obra	81,76
			Total Materiales	460,86
			Costes directos	542,62
			Costes indirectos 0,060 x 542,62	32,56
			Precio total	**575,18**
1.2.8	**U02180590b**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 800 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			Total Mano de obra	91,99
			Total Materiales	610,13
			Costes directos	702,12
			Costes indirectos 0,060 x 702,12	42,13
			Precio total	**744,25**
1.2.9	**U02180410b**	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 1000 mm. De diámetro y 0,60 m. De longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara cctv (sin incluir limpieza ni inspección previa).	
			Total Mano de obra	71,55
			Total Materiales	693,28
			Costes directos	764,83
			Costes indirectos 0,060 x 764,83	45,89
			Precio total	**810,72**
1.2.10	**U01EEZ060a**	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero m-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero cs iv-w2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado.	
			Total Mano de obra	124,01
			Total Maquinaria	32,22
			Total Materiales	13,20
			Costes directos	169,38
			Costes indirectos 0,060 x 169,38	10,16
			Precio total	**179,54**
1.2.11	**SA03I157**	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón hne-15/b/20/i sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según normas del canal de isabel ii y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			Total Mano de obra	1.147,63
			Total Maquinaria	165,33
			Total Materiales	547,15
			Sin Descomposición	274,24
			Costes directos	2.134,29
			Costes indirectos 0,060 x 2.134,29	128,06
			Precio total	**2.262,35**
1.2.12	**SA03I158**	ud	Ejecución de pozo de registro con imbornal, formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón hne-15/b/20/i sulforesistente con canaleta de fondo e imbornal no sifónico de 0m50x0,30 m. De medidas interiores y profundidad necesaria, formado por solera de hormigón hne-15/b/20/i (sr) de 20 cm. De espesor, realizada en hormigón en masa hne-15/b/20/i, rejilla y cerco de fundición, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según normas del canal de isabel ii y planos de detalle. Medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			Total Mano de obra	925,64
			Total Maquinaria	142,37
			Total Materiales	611,24
			Sin Descomposición	274,24
			Costes directos	1.953,41
			Costes indirectos 0,060 x 1.953,41	117,20
			Precio total	**2.070,61**
1.2.13	**U05090240a**	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma une-en 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	
			Total Mano de obra	6,36
			Total Materiales	3,98
			Costes directos	10,34
			Costes indirectos 0,060 x 10,34	0,62
			Precio total	**10,96**
1.2.14	**U05090240b**	ud	Suministro e instalación de cerco y tapa de registro de fundición dúctil, circular, con cota de paso mínima 60 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas, marcado con identificación según especificación de saneamiento. Totalmente terminado, para clase de carga d-400, conforme a norma une 124 y/o según normativa vigente.	
			Total Mano de obra	10,19
			Total Materiales	291,09
			Costes directos	301,28
			Costes indirectos 0,060 x 301,28	18,08
			Precio total	**319,36**
1.2.15	**U05090240i**	ud	Suministro e instalación de cerco y rejilla de fundición dúctil, rectangular, de dimensiones 50x30 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas. Totalmente terminado, para clase de carga d-400, conforme a norma une 124 y/o según normativa vigente.	
			Total Mano de obra	13,08
			Total Materiales	43,57
			Costes directos	56,65
			Costes indirectos 0,060 x 56,65	3,40
			Precio total	**60,05**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
1.2.16	**U02170020r**	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø300 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, macizo de protección hm-25 y posterior relleno con compactación, incluso p.p. De conexiones a pozos de registro/imbornales existentes. Totalmente terminado, incluso demolición, reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.	
			Total Mano de obra	18,47
			Total Maquinaria	23,35
			Total Materiales	75,74
			Sin Descomposición	69,69
			Costes directos	187,25
			Costes indirectos 0,060 x 187,25	11,24
			Precio total	**198,49**
1.2.17	**U02170020s**	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø400 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. De conexiones a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado..	
			Total Mano de obra	35,73
			Total Maquinaria	56,56
			Total Materiales	75,80
			Sin Descomposición	75,42
			Costes directos	243,50
			Costes indirectos 0,060 x 243,50	14,61
			Precio total	**258,11**
1.2.18	**U02170020t**	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø500 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. De conexión a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado..	
			Total Mano de obra	36,26
			Total Maquinaria	57,84
			Total Materiales	87,38
			Sin Descomposición	82,27
			Costes directos	263,73
			Costes indirectos 0,060 x 263,73	15,82
			Precio total	**279,55**
1.2.19	**PASBUILT**	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados.	
			Total Mano de obra	1.314,56
			Costes directos	1.314,56
			Costes indirectos 0,060 x 1.314,56	78,87
			Precio total	**1.393,43**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2			**TRABAJOS REPARACION URBANIZACION**	
2.1			**PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL**	
2.1.1	**MV03A035**	M3	Excavacion en desmonte en cualquier clase de terreno (excepto roca), por medios mecánicos, incluso carga, transporte y descarga de productos dentro del poligono o distancia máxima de 10 km, configuración y ligero compactado, medido sobre perfil.	
			Total Maquinaria	1,76
			Costes directos	1,76
			Costes indirectos 0,060 x 1,76	0,11
			Precio total	**1,87**
2.1.2	**MV11A005**	M3	Carga, transporte y descarga de los productos resultantes al lugar de empleo, o acopio dentro del poligono, incluso configuracion y ligero compactado, medida sobre perfil..	
			Total Maquinaria	0,47
			Total Materiales	0,04
			Costes directos	0,51
			Costes indirectos 0,060 x 0,51	0,03
			Precio total	**0,54**
2.1.3	**extecc**	m3	Extendido y compactación con productos de la propia excavación, incluso exendido, humectación, compactación,incluso perfilado y rasanteado final.	
			Total Mano de obra	0,15
			Total Maquinaria	0,72
			Total Materiales	0,07
			Costes directos	0,94
			Costes indirectos 0,060 x 0,94	0,06
			Precio total	**1,00**
2.1.5	**DM010021**	M2	Levantado con compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo y p.p. De material de agarre, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado.	
			Total Mano de obra	1,90
			Total Maquinaria	1,67
			Total Materiales	0,36
			Costes directos	3,94
			Costes indirectos 0,060 x 3,94	0,24
			Precio total	**4,18**
2.1.6	**DM010030**	ML	Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable. Incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado..	
			Total Mano de obra	0,41
			Total Maquinaria	2,81
			Costes directos	3,22
			Costes indirectos 0,060 x 3,22	0,19
			Precio total	**3,41**
2.1.8	**DMB010020CC**	M2	Demolicion por medios mecanicos de bases de hormigon o pavimento asfaltico con base granular, bordillos, etc, con un espesor medio de 0,40 metros, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado.	
			Total Mano de obra	1,90
			Total Maquinaria	2,85
			Costes directos	4,76
			Costes indirectos 0,060 x 4,76	0,29
			Precio total	**5,05**
2.1.9	**U03DF020**	m3	Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo.	
			Total Mano de obra	6,14
			Total Maquinaria	41,13
			Costes directos	47,27
			Costes indirectos 0,060 x 47,27	2,84
			Precio total	**50,11**
2.1.10	**mU01BF070**	m	Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	
			Total Mano de obra	2,62
			Total Maquinaria	0,49
			Costes directos	3,11
			Costes indirectos 0,060 x 3,11	0,19
			Precio total	**3,30**
2.1.11	**PA01C031**	M3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con hm-20/b/40/x0 o xc1 (cem-ii), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme orden fom/1382/2002-pg3-art. 550. Hormigón con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.	
			Total Mano de obra	2,88
			Total Maquinaria	0,43
			Total Materiales	115,05
			Costes directos	118,36
			Costes indirectos 0,060 x 118,36	7,10
			Precio total	**125,46**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.1.12	**PA03C005**	M2	Limpieza y riego de imprimacion de bases para la extension de aglomerado asfaltico, con ligante hidrocarbonado eci y dotacion no inferior en ningun caso a 1000 gr./m2 de ligante residual, medida la unidad terminada.	
			Total Mano de obra	0,04
			Total Maquinaria	0,07
			Total Materiales	0,33
			Costes directos	0,44
			Costes indirectos 0,060 x 0,44	0,03
			Precio total	**0,47**
2.1.13	**PA03G130**	TN	Suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente, ac 16/22 rodadura d/s, antiguas densa o semidensa (d y s), en capas de rodadura, con áridos silíceos, para una superficie total de extensión de 3000 a 7000 m2.	
			Total Mano de obra	3,59
			Total Maquinaria	12,05
			Total Materiales	48,74
			Costes directos	64,38
			Costes indirectos 0,060 x 64,38	3,86
			Precio total	**68,24**
2.1.15	**PA03M055**	M2	Ejecucion de carril bici realizado con 7 cm. De hormigón coloreado hm-20 tamaño 20 mm. Y mallazo de reparto Ø6 c/ 20 cm., acabado fratasado mecanicamente, con parte proporcional de juntas de dilatacion.	
			Total Mano de obra	22,07
			Total Maquinaria	0,06
			Total Materiales	20,37
			Costes directos	42,50
			Costes indirectos 0,060 x 42,50	2,55
			Precio total	**45,05**
2.1.18	**PA05C065**	M2	Suministro y colocacion de baldosa de terrazo para exterior de espesor 4.5 cm. Y dimensiones 60x40 y 40x40 tipo durogranito abujardado o petreo en cualquier color y textura, colocado sobre cama de mortero de cemento, enlechado de juntas y parte proporcional de loseta especial en supresion de barreras arquitetocnicas remates del solado y cortes en mesa de trabajo, medida la unidad terminada.	
			Total Mano de obra	9,84
			Total Maquinaria	0,04
			Total Materiales	25,55
			Costes directos	35,42
			Costes indirectos 0,060 x 35,42	2,13
			Precio total	**37,55**
2.1.19	**PA05E070**	M2	Suministro y colocacion de terrazo bicolor serie 400, incluso mortero de asiento y nivelacion, enlechado de juntas y parte proporcional de juntas de dilatacion, cortes en mesa y mermas.	
			Total Mano de obra	9,04
			Total Maquinaria	0,03
			Total Materiales	11,26
			Costes directos	20,34
			Costes indirectos 0,060 x 20,34	1,22
			Precio total	**21,56**
2.1.21	**PA07A085**	ML	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva tipo a1, de 14 x 20 cm, clase r=5, incluso mortero de asiento, rejuntado, hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con zona terriza, vados o zona verde.	
			Total Mano de obra	5,47
			Total Maquinaria	0,01
			Total Materiales	9,60
			Costes directos	15,08
			Costes indirectos 0,060 x 15,08	0,90
			Precio total	**15,98**
2.1.22	**PA07A090**	ML	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto tipo c3, de 17 x 28 cm, clase r=5, incluso mortero de asiento y rejuntado, hormigón de solera y refuerzo, para delimitación de aceras con calzadas.	
			Total Mano de obra	5,47
			Total Maquinaria	0,01
			Total Materiales	15,36
			Costes directos	20,84
			Costes indirectos 0,060 x 20,84	1,25
			Precio total	**22,09**
2.1.23	**PA07A010**	ML	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón en recta o curva, tipo c7 de 20 x 22 cm, para delimitación de isletas, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera y refuerzo.	
			Total Mano de obra	5,47
			Total Maquinaria	0,01
			Total Materiales	13,80
			Costes directos	19,28
			Costes indirectos 0,060 x 19,28	1,16
			Precio total	**20,44**
2.1.25	**mU07F010**	m	Sellado de fisuras con ancho medio de 2 cms, en pavimento asfáltico existente, con betún - caucho en caliente,con lanza termica, incluso preparación y limpieza de la fisura y p.p. De señalización.	
			Total Mano de obra	1,31
			Total Maquinaria	1,45
			Total Materiales	0,37
			Costes directos	3,13
			Costes indirectos 0,060 x 3,13	0,19
			Precio total	**3,32**
2.1.26	**fresjunt**	ml	Fresado y reposición con mbc de grieta en calzada, con un espesor medio de 5 cms con anchura superior de 3 cms de grieta, fresado de pavimento asfáltico afectado con máquina fresadora o levantapavimentos, incluso cortes de radial para regularizar afección. Limpieza del soporte, riego de adherencia entre capas de aglomerado con ligante hidrocarbonado ecr-1 y dotacion minima 500 gr/m2 de ligante residual, reposiciónde mbc ac 16/22 en rodadura, con árido silíceo, incluso medios de compactación, transporte a vertedero de residuos resultantes, totalmente terminada.	
			Total Mano de obra	5,67
			Total Maquinaria	3,18
			Total Materiales	4,25
			Costes directos	13,10
			Costes indirectos 0,060 x 13,10	0,79
			Precio total	**13,89**
2.1.28	**sika130**	m2	Reparación de pavimento de hormigon, con saneo y limpieza de soporte eliminando partes sueltas, y relleno con mortero cementoso predosificado de endurecimiento rápido, monocomponenete, sika fastfix 130 tp en gris claro,o similar aprobado por df, el soporte deberá estár limpio sin partes sueltas y con un humedecido previo antes de la aplicación,se realizaran capas que cubran las zonas dañadas e igualen la rasante de acabado del resto de pavimentos no dañados, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante sobre la aplicación y sobre la incorporación de áridos al mortero, incluso medios auxiliares y retirada de productos a vertedero, totalmente acabado.	
			Sin descomposición	25,00
			Costes directos	25,00
			Costes indirectos 0,060 x 25,00	1,50
			Precio total	**26,50**
2.1.30	**AP01B045**	UD	Arqueta de paso, derivacion o toma de tierra para 2 conductos en hormigon hm-20/b/20/iia, de 0.561x0.561x0.60 m. De medidas exteriores, rellena de arena de rio, con tapa de hormigón armado de 0.60x0.60x0.060 m. Y transporte de tierras sobrantes a vertedero controlado.	
			Total Mano de obra	46,38
			Total Maquinaria	1,47
			Total Materiales	97,13
			Costes directos	145,00
			Costes indirectos 0,060 x 145,00	8,70
			Precio total	**153,70**
2.1.31	**tappoz**	ud	Reposicion de tapa de pozo de saneamiento, incluso cortes con radial de pavimento, demolición parcial de pavimento, retirada de cerco y colocación de nuevo cerco y tapa de fundicion fd/40tn con junto insonorizada, hormigon de base de cerco, reposición de pavimento y retirada de materiales a vertedero.	
			Total Mano de obra	62,74
			Total Materiales	334,92
			Costes directos	397,66
			Costes indirectos 0,060 x 397,66	23,86
			Precio total	**421,52**
2.1.32	**TAPAIMB**	UD	Reposicion de tapa de rejilla de imbornal de drenaje, incluso cortes con radial de pavimento, demolición parcial de pavimento, retirada de cerco y colocación de nuevo cerco y rejilla de fundicion abatible, hormigon de base de cerco, reposición de pavimento y retirada de materiales a vertedero.	
			Total Mano de obra	62,74
			Total Materiales	87,40
			Costes directos	150,14
			Costes indirectos 0,060 x 150,14	9,01
			Precio total	**159,15**
2.1.33	**reptap**	ud	Reposicion de tapa de fundicion de redes de servicio, incluyendo demolición parcial de pavimento, retirada de cerco y colocación de nuevo cerco y tapa de fundicion , hormigon de base de cerco, reposición de pavimento y retirada de materiales a vertedero.	
			Total Mano de obra	62,74
			Total Materiales	43,83
			Sin Descomposición	75,00
			Costes directos	181,57
			Costes indirectos 0,060 x 181,57	10,89
			Precio total	**192,46**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.2			**JARDINERIA**	
2.2.1	**JLAE09aCC**	m2	Rastrillado de terreno , mediante herramienta manual, incluido refinado y acopio de restos a borde de parcela, medida la superficie ejecutada en obra.	
			Total Mano de obra	0,27
			Costes directos	0,27
			Costes indirectos 0,060 x 0,27	0,02
			Precio total	**0,29**
2.2.2	**JLAE01bCC**	m2	Despedregado manual de terreno con pedregosidad superficial del 20%, incluido amontonado en lugar de acopio, medida la superficie ejecutada en obra.	
			Total Mano de obra	0,37
			Costes directos	0,38
			Costes indirectos 0,060 x 0,38	0,02
			Precio total	**0,40**
2.2.4	**JA23050S**	UD	Arranque de las marras, transporte y retirada de restos. Medida la unidad ejecutada.	
			Total Mano de obra	13,04
			Total Maquinaria	0,50
			Total Materiales	0,07
			Costes directos	13,61
			Costes indirectos 0,060 x 13,61	0,82
			Precio total	**14,43**
2.2.6	**JA13220**	UD	Suministro y plantacion de nerium oleander de 0.60/0.80 m., de altura ramificada y cubierta de follaje desde la base, en contenedor de 2 l., incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 m., transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	0,74
			Total Maquinaria	0,08
			Total Materiales	2,77
			Costes directos	3,59
			Costes indirectos 0,060 x 3,59	0,22
			Precio total	**3,81**
2.2.7	**JA11190**	UD	Suministro y plantacion de deutzia gracilis 'rosea floribunda' de 0.4/0.60 metros ramificado desde la base en contenedor de 14 cm. De diametro, incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40m., transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	0,74
			Total Maquinaria	0,08
			Total Materiales	2,40
			Costes directos	3,22
			Costes indirectos 0,060 x 3,22	0,19
			Precio total	**3,41**
2.2.8	**JA13005**	UD	Suministro y plantacion de abelia x grandiflora de 0.40/0.60 metros de altura en contenedor de 3l., ramificado desde la base, inlcuso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 m., transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	0,74
			Total Maquinaria	0,08
			Total Materiales	2,74
			Costes directos	3,56
			Costes indirectos 0,060 x 3,56	0,21
			Precio total	**3,77**
2.2.9	**JA15075**	UD	Suministro y plantacion de lavandula angustifolia de 0.10-0.20 m., de altura, ramificada desde la base, sin envejecer, en contenedor de 1 l., incluso apertura de hoyo de 0.20x0.20x0.20 m., transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	0,37
			Total Maquinaria	0,02
			Total Materiales	1,05
			Costes directos	1,44
			Costes indirectos 0,060 x 1,44	0,09
			Precio total	**1,53**
2.2.10	**JA13225**	UD	Suministro y plantacion de photinia x fraseri 'red robin' 0.40/0.60 m. De altura, en contenedor de 3 l., ramificada desde la base, incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 m., transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	0,74
			Total Maquinaria	0,08
			Total Materiales	3,05
			Costes directos	3,87
			Costes indirectos 0,060 x 3,87	0,23
			Precio total	**4,10**
2.2.11	**JA13145**	UD	Suministro y plantacion de teucrium fruticans de 0.20/0.40 m., de altura, en contenedor de 3 l., ramificado desde la base, incluso apertura de hoyo de 0.40x0.40x0.40 y primer riego.	
			Total Mano de obra	3,61
			Total Maquinaria	0,08
			Total Materiales	2,26
			Costes directos	5,95
			Costes indirectos 0,060 x 5,95	0,36
			Precio total	**6,31**
2.2.13	**JA05050**	UD	Suministro y plantación de cupressus sempervirens `stricta´ de 3-3,5 m., de altura, en contenedor de 50 l., de tronco recto y sin guia terminal bifurcada, bien vestido de hoja en toda su altura, incluso apertura de hoyo de 0,80x0,80x0,80, transporte, relleno de tierra vegetal cribada y fertilizada y primer riego.	
			Total Mano de obra	11,44
			Total Maquinaria	2,90
			Total Materiales	139,75
			Costes directos	154,09
			Costes indirectos 0,060 x 154,09	9,25
			Precio total	**163,34**
2.2.14	**JA07155**	UD	Suministro y plantación de ligustrum japonicum `variegatum´ de calibre14/16, de tronco recto con un 2 - 3 ramas principales a no menos de 2 m. Del suelo. En cepellón repicado, - segun p.c.t. -, estando bien consolidado, sin presencia de raices cortadas con seccion superior a 2 cm. En su periferia, incluso apertura de hoyo de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, transporte, relleno de tierra vegetal fertilizada y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	62,48
			Costes directos	66,43
			Costes indirectos 0,060 x 66,43	3,99
			Precio total	**70,42**
2.2.15	**JA07365**	UD	Suministro y plantacion de populus alba de calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., a raiz desnuda con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	30,36
			Costes directos	34,31
			Costes indirectos 0,060 x 34,31	2,06
			Precio total	**36,37**
2.2.16	**JAPOPNIG**	UD	Suministro y plantacion de populus nigra de calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., a raiz desnuda con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	20,38
			Costes directos	24,33
			Costes indirectos 0,060 x 24,33	1,46
			Precio total	**25,79**
2.2.17	**JALIQUI**	UD	Suministro y plantacion de liquidambar stry. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	107,88
			Costes directos	111,83
			Costes indirectos 0,060 x 111,83	6,71
			Precio total	**118,54**
2.2.18	**JAKANZ**	UD	Suministro y plantacion de prunus kanzan. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	107,88
			Costes directos	111,83
			Costes indirectos 0,060 x 111,83	6,71
			Precio total	**118,54**
2.2.19	**JAPYR**	UD	Suministro y plantacion de pyrus calleryana. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	115,63
			Costes directos	119,58
			Costes indirectos 0,060 x 119,58	7,17
			Precio total	**126,75**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.2.20	**JAASEC**	UD	Suministro y plantacion de aesculus hipopocastanum. Calibre de 16/18 cm. De diametro, con tronco recto y ramificado regularmente, a partir de 2,00 ml., en cepellon con numerosas raices secundarias y sin presencia de raices cortadas con un diametro superior a 2 cm., incluso apertura de hoyo de 0.60x0.60x0.60 m., relleno de tierra vegetal cribada y ferlizada, transporte y primer riego.	
			Total Mano de obra	2,58
			Total Maquinaria	1,37
			Total Materiales	89,98
			Costes directos	93,93
			Costes indirectos 0,060 x 93,93	5,64
			Precio total	**99,57**
2.2.22	**JA41155**	UD	Entutorado de árbol mediante 1 poste de rollizo de pino cilindrado, de 8 cm de diámetro y 3 m de longitud, tanalizado en autoclave, clavado verticalmente en el fondo del hoyo de plantación, incluidos sujección del fuste con banda textil de 4 cm de ancho, retacado y limpieza, medida la unidad instalada en obra.	
			Total Mano de obra	9,39
			Total Materiales	5,67
			Costes directos	15,06
			Costes indirectos 0,060 x 15,06	0,90
			Precio total	**15,96**
2.2.23	**PROTC**	UD	Suministro y colocación de protector de red contra roedores de 60 cm de altura.	
			Total Mano de obra	1,05
			Total Materiales	0,30
			Costes directos	1,35
			Costes indirectos 0,060 x 1,35	0,08
			Precio total	**1,43**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.3			**RED DE RIEGO**	
2.3.1	**MV05C015**	M3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca) y a cualquier profundidad, incluso agotamiento, carga de productos, con transporte a lugar de acopio o caballero, medida sobre perfil.	
			Total Mano de obra	0,38
			Total Maquinaria	2,08
			Costes directos	2,46
			Costes indirectos 0,060 x 2,46	0,15
			Precio total	**2,61**
2.3.2	**MV09E010**	M3	Suministro, extendido y compactado de arena de rio en formacion de cama para asiento de cables y tubulares, medido sobre perfil.	
			Total Mano de obra	0,57
			Total Maquinaria	1,35
			Total Materiales	25,13
			Costes directos	27,05
			Costes indirectos 0,060 x 27,05	1,62
			Precio total	**28,67**
2.3.3	**MV09C015**	M3	Relleno y compactado de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación de las zanjas o del acopio, hasta una densidad según pliego de condiciones medido sobre perfil.	
			Total Mano de obra	2,13
			Total Maquinaria	1,85
			Total Materiales	0,02
			Costes directos	4,00
			Costes indirectos 0,060 x 4,00	0,24
			Precio total	**4,24**
2.3.5	**DMB010020CC**	M2	Demolicion por medios mecanicos de bases de hormigon o pavimento asfaltico con base granular, bordillos, etc, con un espesor medio de 0,40 metros, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado.	
			Total Mano de obra	1,90
			Total Maquinaria	2,85
			Costes directos	4,76
			Costes indirectos 0,060 x 4,76	0,29
			Precio total	**5,05**
2.3.6	**PA01C031**	M3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con hm-20/b/40/x0 o xc1 (cem-ii), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme orden fom/1382/2002-pg3-art. 550. Hormigón con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.	
			Total Mano de obra	2,88
			Total Maquinaria	0,43
			Total Materiales	115,05
			Costes directos	118,36
			Costes indirectos 0,060 x 118,36	7,10
			Precio total	**125,46**
2.3.7	**PA05C065**	M2	Suministro y colocacion de baldosa de terrazo para exterior de espesor 4.5 cm. Y dimensiones 60x40 y 40x40 tipo durogranito abujardado o petreo en cualquier color y textura, colocado sobre cama de mortero de cemento, enlechado de juntas y parte proporcional de loseta especial en supresion de barreras arquitetocnicas remates del solado y cortes en mesa de trabajo, medida la unidad terminada.	
			Total Mano de obra	9,84
			Total Maquinaria	0,04
			Total Materiales	25,55
			Costes directos	35,42
			Costes indirectos 0,060 x 35,42	2,13
			Precio total	**37,55**
2.3.10	**U12TGS020**	m	Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm de 16 mm de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	
			Total Mano de obra	0,24
			Total Materiales	0,58
			Costes directos	0,82
			Costes indirectos 0,060 x 0,82	0,05
			Precio total	**0,87**
2.3.11	**RG01E02032**	ML	Suministro e instalacion de tuberia de polietileno de alta dendidad de ø 32 mm. Pn-16 atm. Segun norma une 53.131, incluso pasatubos de pvc ø200 mm. Corrugado simple en cruces de calzada, banda de plastico de 10 cm. De ancho con hilo metalico embutido e inscripcion "atencion agua no potable", fijaciones, manguitos, manguitos de union, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas, racores, portabridas, bridas locas, terminales casquillos y conos de reduccion, etc., totalmente colocada y probada.	
			Total Mano de obra	0,16
			Total Maquinaria	0,11
			Total Materiales	5,72
			Costes directos	5,99
			Costes indirectos 0,060 x 5,99	0,36
			Precio total	**6,35**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.3.12	**RG01E02550**	ML	Suministro e instalacion de tuberia de polietileno de alta dendidad de ø 50 mm. Pn-16 atm. Segun norma une 53.131, incluso pasatubos de pvc ø200 mm. Corrugado simple en cruces de calzada, banda de plastico de 10 cm. De ancho con hilo metalico embutido e inscripcion "atencion agua no potable", fijaciones, manguitos, manguitos de union, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas, racores, portabridas, bridas locas, terminales casquillos y conos de reduccion, etc., totalmente colocada y probada.	
			Total Mano de obra	0,25
			Total Maquinaria	0,15
			Total Materiales	10,14
			Costes directos	10,54
			Costes indirectos 0,060 x 10,54	0,63
			Precio total	**11,17**
2.3.13	**RG080003**	UD	Suministro e instalacion de anillo para riego de alcorques formado por 3 goteros autocompensantes de 4 l/h cada uno, unidos por tuberia de polietileno de diametro exterior 17 mm. Y espesor de la misma 1,2 mm., con parte proporcional de piezas especiales, completamente terminado y conexionado.	
			Total Mano de obra	3,80
			Total Materiales	2,01
			Costes directos	5,81
			Costes indirectos 0,060 x 5,81	0,35
			Precio total	**6,16**
2.3.15	**K80920**	UD	Suministro e instalación de solenoide de impulsos de 9v compacto. Núcleo cautivo y fitro incorporado. Para funcionamiento en válvulas dv, jtv, pga, peb, pesb y bpes. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.	
			Sin descomposición	43,26
			Costes directos	43,26
			Costes indirectos 0,060 x 43,26	2,60
			Precio total	**45,86**
2.3.16	**F48501**	UD	Suministro e instalación de caja de conexión tbos ii de 1 estación. Conexión con la consola de programación tbos ii por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la app gratuita de rain bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvula con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9v, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.	
			Sin descomposición	173,00
			Costes directos	173,00
			Costes indirectos 0,060 x 173,00	10,38
			Precio total	**183,38**
2.3.17	**F48502**	UD	Suministro e instalación de caja de conexión tbos ii de 2 estaciones. Conexión con la consola de programación tbos ii por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la app gratuita de rain bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9v, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.	
			Sin descomposición	195,00
			Costes directos	195,00
			Costes indirectos 0,060 x 195,00	11,70
			Precio total	**206,70**
2.3.18	**F48504**	UD	Suministro e instalación de caja de conexión tbos ii de 4 estaciones. Conexión con la consola de programación tbos ii por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la app gratuita de rain bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9v, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.	
			Sin descomposición	210,00
			Costes directos	210,00
			Costes indirectos 0,060 x 210,00	12,60
			Precio total	**222,60**
2.3.19	**X14145**	UD	Suministro e instalacion de filtro de cesta con regulador de presión incorporado. Limita la presión de salida a 2,8 bar. Combina la filtracion y la regulación de presión en una unidad para proteger los componentes aguas abajo del sistema de riego localizado. Roscas macho de 1" bsp. Presión: 1 a 10,3 bar caudal: 681 a 4542 l/h. Temperatura: hasta 66°c. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.	
			Sin descomposición	51,64
			Costes directos	51,64
			Costes indirectos 0,060 x 51,64	3,10
			Precio total	**54,74**
2.3.20	**F48230**	UD	Suministro e instalación de módulo de radio tbos ii tm, para instalación con cajas de conexión tbos, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando.	
			Sin descomposición	190,55
			Costes directos	190,55
			Costes indirectos 0,060 x 190,55	11,43
			Precio total	**201,98**
2.3.21	**F48220**	UD	Suministro de consola de programación tbos ii tm, para comunicación por infrarrojos y por radio, para la configuración de los programas de riego y transferirlos a las cajas de conexión tbos, tbos-ii y tbos bt, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando, incluso formación para personal operativo.	
			Sin descomposición	445,20
			Costes directos	445,20
			Costes indirectos 0,060 x 445,20	26,71
			Precio total	**471,91**
2.3.22	**B31440**	UD	Suministro e instalación de electroválvula normalmente cerrada rain bird modelo 100-pga de 1" con solenoide tbos de 9v. Conexión línea / ángulo. Rosca hembra bsp. Presión: 1,04 a 10,4 bar. Caudal: 0,45 a 9 m3/h. Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.	
			Sin descomposición	105,34
			Costes directos	105,34
			Costes indirectos 0,060 x 105,34	6,32
			Precio total	**111,66**
2.3.23	**B31440b**	UD	Suministro e instalación de electroválvula normalmente cerrada rain bird modelo 150-pga de 1 1/2" con solenoide tbos de 9v. Conexión línea / ángulo. Rosca hembra bsp. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.	
			Sin descomposición	123,00
			Costes directos	123,00
			Costes indirectos 0,060 x 123,00	7,38
			Precio total	**130,38**
2.3.24	**B31440c**	UD	Suministro e instalación de electroválvula normalmente cerrada rain bird modelo 200-pga de 2" con solenoide tbos de 9v. Conexión línea / ángulo. Rosca hembra bsp. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra.	
			Sin descomposición	145,00
			Costes directos	145,00
			Costes indirectos 0,060 x 145,00	8,70
			Precio total	**153,70**
2.3.26	**RIEGO01**	UD	Realizacion de levantamiento de planos de instalación existente y nueva, de red de riego, incluso fichas tecnicas de productos y materiales, esquemas de funcionamiento de cámara de bombas.	
			Sin descomposición	900,00
			Costes directos	900,00
			Costes indirectos 0,060 x 900,00	54,00
			Precio total	**954,00**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.4			**DEPOSITO DE RIEGO**	
2.4.1	**U07040090cc**	m	Sellado de juntas con mastic de poliuretano. Totalmente terminado.	
			Total Mano de obra	1,09
			Total Materiales	3,72
			Costes directos	4,81
			Costes indirectos 0,060 x 4,81	0,29
			Precio total	**5,10**
2.4.2	**U07040100cc**	m2	Mortero aditivado flexible específico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado.	
			Total Mano de obra	8,34
			Total Materiales	8,27
			Costes directos	16,61
			Costes indirectos 0,060 x 16,61	1,00
			Precio total	**17,61**
2.4.3	**U02073030cc**	m	Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable aisi-316, de diámetro exterior 219,1 mm y espesor mínimo de 3,6 mm, incluso p.p. De junta soldada, codos, derivaciones en t,piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas.	
			Total Mano de obra	17,05
			Total Maquinaria	4,79
			Total Materiales	154,57
			Sin Descomposición	180,00
			Costes directos	356,41
			Costes indirectos 0,060 x 356,41	21,38
			Precio total	**377,79**
2.4.4	**E23DCM030cc**	m	Conducto formado por tubo liso de acero inoxidable, con corrugado autoconectable, de diámetro 150 mm, conforme a norma une-en 1506:2007; incluso p.p. De juntas, codos, derivaciones en t, piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas.	
			Total Mano de obra	12,79
			Total Materiales	27,37
			Sin Descomposición	180,00
			Costes directos	220,16
			Costes indirectos 0,060 x 220,16	13,21
			Precio total	**233,37**
2.4.5	**U03011060cc**	ud	Válvula de compuerta, dn 200 mm, pn 10/16, serie 15, conforme a norma une-en 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y revestimiento epoxi o vitrocerámico, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de canal de isabel ii gestión vigentes para válvula de compuerta. Instalación y pruebas.	
			Total Mano de obra	26,23
			Total Materiales	611,38
			Costes directos	637,61
			Costes indirectos 0,060 x 637,61	38,26
			Precio total	**675,87**
2.4.6	**10.0528**	ud	Interruptor control nivel liquidos conductores tipo gave hn2 o similar. Instalado y probado.	
			Sin descomposición	283,31
			Costes directos	283,31
			Costes indirectos 0,060 x 283,31	17,00
			Precio total	**300,31**
2.4.7	**11.0093**	ud	Válvula de retención flotador pilotada, para llenado del deposito, de ø 200 mm, semigradual, cuerpo en globo. Montada y probada incluso obra en el deposito para su ubicación.	
			Sin descomposición	3.492,98
			Costes directos	3.492,98
			Costes indirectos 0,060 x 3.492,98	209,58
			Precio total	**3.702,56**
2.4.8	**acomtbom**	paj	Adecuación de acometida actual de red de riego, con arreglo de mocheta de acometida y contador, instalación interior de conducción de acometida, anclado de conducción, totalmente terminada.	
			Sin descomposición	950,00
			Costes directos	950,00
			Costes indirectos 0,060 x 950,00	57,00
			Precio total	**1.007,00**
2.4.9	**cuadbom**	paj	Partida alzada a justificar de revisión, adecuación del cuadro de bombeo y automatización del sistema de riego, incluso adaptación a normativa rtbt.	
			Sin descomposición	1.500,00
			Costes directos	1.500,00
			Costes indirectos 0,060 x 1.500,00	90,00
			Precio total	**1.590,00**
2.4.10	**salabom**	paj	Partida alzada a justificar de adecuación de sala de bombas y mantenimiento.	
			Sin descomposición	2.000,00
			Costes directos	2.000,00
			Costes indirectos 0,060 x 2.000,00	120,00
			Precio total	**2.120,00**
2.4.11	**montbom**	ud	Labores de desmontaje y montaje de equipamientos de bombeo para cambio de conducciones y adaptación a las necesidades de la red de riego, totalmente terminado y puesto en servicio.	
			Sin descomposición	2.500,00
			Costes directos	2.500,00
			Costes indirectos 0,060 x 2.500,00	150,00
			Precio total	**2.650,00**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.5			**TRATAMIENTO TALUD**	
2.5.1	**DMB010020CC**	M2	Demolicion por medios mecanicos de bases de hormigon o pavimento asfaltico con base granular, bordillos, etc, con un espesor medio de 0,40 metros, incluso retirada y carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado.	
			Total Mano de obra	1,90
			Total Maquinaria	2,85
			Costes directos	4,76
			Costes indirectos 0,060 x 4,76	0,29
			Precio total	**5,05**
2.5.2	**U01PT060CC**	m2	Perfilado y refino de taludes de desmonte en roca, con medios mecánicos, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	
			Total Mano de obra	0,47
			Total Maquinaria	1,69
			Costes directos	2,16
			Costes indirectos 0,060 x 2,16	0,13
			Precio total	**2,29**
2.5.3	**U05LVU010CC**	m3	Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal plastificada de 8x10 cm. De escuadría, con alambre de 2,70 mm., relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.	
			Total Mano de obra	88,95
			Total Maquinaria	12,72
			Total Materiales	27,51
			Costes directos	129,18
			Costes indirectos 0,060 x 129,18	7,75
			Precio total	**136,93**
2.5.4	**RELL**	M3	Relleno localizado en talud con material propio de excavacion en zona de urbanizacion, incluso medios mecánicos y manuales de reperfilado, totalmente colocado	
			Total Mano de obra	5,99
			Total Maquinaria	1,42
			Costes directos	7,41
			Costes indirectos 0,060 x 7,41	0,44
			Precio total	**7,85**
2.5.5	**GEOM**	M2	Cubrición de talud mediante geocelda huitex o similar aprobada por la df, constituida por elemento geosintético, formado geoceldas celulares flexibles hechas con tiras de polietileno, sistema de protección huitex slope para evitar el deslizamiento al proporcionar el peso suficiente al talud existente, rellenos posterior con tierra vegetal (considerada fuera de esta unidad), incluso anclado según fabricante, totalmente instalada.	
			Total Mano de obra	4,21
			Total Materiales	0,67
			Sin Descomposición	9,27
			Costes directos	14,15
			Costes indirectos 0,060 x 14,15	0,85
			Precio total	**15,00**
2.5.6	**U13AM020r**	m3	Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel.	
			Total Mano de obra	2,11
			Total Materiales	19,00
			Costes directos	21,11
			Costes indirectos 0,060 x 21,11	1,27
			Precio total	**22,38**
2.5.7	**MV09E005**	M3	Suministro, extendido y nivelacion de gravilla de 5 a 25 mm, en cama de asiento de tubulares de alcantarillado en zanja, en tongadas de 10 cm, medido sobre perfil.	
			Total Mano de obra	1,90
			Total Maquinaria	0,45
			Total Materiales	20,00
			Costes directos	22,35
			Costes indirectos 0,060 x 22,35	1,34
			Precio total	**23,69**
2.5.8	**RPSB05d**	m2	Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses tipo f-2 ac y leñosas autóctonas, a razón de 3,5 kg/a, con un porcentaje del 95% de pratenses (58% ray grass italiano, 19% dactilo glomerata, 19% trébol violeta y 4% trébol ladino) y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superfice ejecutada.	
			Total Mano de obra	0,42
			Total Maquinaria	0,77
			Total Materiales	0,53
			Costes directos	1,69
			Costes indirectos 0,060 x 1,69	0,10
			Precio total	**1,79**
2.5.9	**SA03J141**	UD	Recrecido y puesta a cota de marcos y tapas en registros, incluso demolición, carga y transporte de productos resultantes a vertedero controlado, mediante fabrica de ladrillo macizo no visto, tomado con mortero de cemento (cem ii/a-s 32,5 n) y arena de rio, dosificacion 1:6, colocada sobre pozos de saneamiento o arquetas en general, etc. Totalmente ejecutada.	
			Total Mano de obra	92,71
			Total Maquinaria	2,09
			Total Materiales	15,17
			Sin Descomposición	18,75
			Costes directos	128,71
			Costes indirectos 0,060 x 128,71	7,72
			Precio total	**136,43**
2.5.10	**MV11A005**	M3	Carga, transporte y descarga de los productos resultantes al lugar de empleo, o acopio dentro del poligono, incluso configuracion y ligero compactado, medida sobre perfil..	
			Total Maquinaria	0,47
			Total Materiales	0,04
			Costes directos	0,51
			Costes indirectos 0,060 x 0,51	0,03
			Precio total	**0,54**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.6			**SEÑALIZACION**	
2.6.1	**SL030175cc**	UD	Levantado de señal de trafico existente, incluso demolicion de pavimento, retirada de material sobrante de demolicion y excavacion a vertedero.	
			Total Mano de obra	8,94
			Total Maquinaria	2,60
			Costes directos	11,54
			Costes indirectos 0,060 x 11,54	0,69
			Precio total	**12,23**
2.6.2	**SL010005**	ML	Marca vial discontinua de 10 cm. De ancho pintada con pintura acrilica; con microesferas de vidrio de larga duracion, incluso premarcaje	
			Total Mano de obra	0,21
			Total Maquinaria	0,14
			Total Materiales	0,21
			Costes directos	0,56
			Costes indirectos 0,060 x 0,56	0,03
			Precio total	**0,59**
2.6.3	**SL010010**	ML	Marca vial continua de 10 cm de ancho pintada con pintura acrilica; con microesferas de vidrio de larga duracion, incluso premarcaje.	
			Total Mano de obra	0,24
			Total Maquinaria	0,17
			Total Materiales	0,21
			Costes directos	0,62
			Costes indirectos 0,060 x 0,62	0,04
			Precio total	**0,66**
2.6.4	**SL010030**	M2	Estarcido en simbolos, flechas, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detencion, etc., realmente pintado con termoplastico en frio de dos componentes, microesferas de vidrio y de larga duracion, incluso premarcaje.	
			Total Mano de obra	14,98
			Total Maquinaria	3,17
			Total Materiales	4,26
			Costes directos	22,41
			Costes indirectos 0,060 x 22,41	1,34
			Precio total	**23,75**
2.6.5	**SL010065**	UD	Señalizacion de carril bici con simbolo de bicicleta y flecha de direccion pintado en el pavimento con pintura termoplastica en frio de dos componentes, microesferas de vidrio, incluso premarcaje.	
			Total Mano de obra	50,39
			Total Maquinaria	6,34
			Total Materiales	8,26
			Costes directos	64,99
			Costes indirectos 0,060 x 64,99	3,90
			Precio total	**68,89**
2.6.6	**SL030011**	UD	Suministro e instalacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, reflexiva y troquelada, incluso poste de sustentacion y tornilleria galvanizados y anclaje, totalmente colocada.	
			Total Mano de obra	13,14
			Total Maquinaria	3,79
			Total Materiales	108,75
			Costes directos	125,69
			Costes indirectos 0,060 x 125,69	7,54
			Precio total	**133,23**
2.6.7	**SL030011cc**	ud	Suministro e instalacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, reflexiva y troquelada, incluso tornilleria galvanizados , totalmente colocada.	
			Total Mano de obra	6,27
			Total Materiales	60,00
			Costes directos	66,27
			Costes indirectos 0,060 x 66,27	3,98
			Precio total	**70,25**
2.6.8	**SL010020**	UD	Señalizacion de plaza de aparcamiento pmr con simbolo internacional de accesibilidad con anagrama pintado en el pavimento con pintura termoplastica de dos componentes, microesferas de vidrio y banda de señalizacion sobre la acera de 1.30x5.00 m. En color azul; segun figura en plano de detalle, incluso p.p. De pieza de hormigón prefabricado para permitir la conexion rodada entre el aparcamiento y la acera.	
			Total Mano de obra	81,76
			Total Maquinaria	20,12
			Total Materiales	76,86
			Costes directos	178,74
			Costes indirectos 0,060 x 178,74	10,72
			Precio total	**189,46**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.7			**MOBILIARIO Y ALUMBRADO**	
2.7.1	**AP00003CC**	UD	Reparación de báculo existente y pintado del mismo con decapado, imprimación antioxidante y terminación con dos manos de pintura para intemperie segun color y tipologia municipal , medida la unidad realizada en obra.	
			Total Mano de obra	39,46
			Total Materiales	37,06
			Costes directos	76,52
			Costes indirectos 0,060 x 76,52	4,59
			Precio total	**81,11**
2.7.2	**AP11A025**	UD	Suministro e instalacion de luminaria hermetica citea maxi de socelec o similar, para 250 w grado de estanqueidad ip66, compuesta por corona y luneta en fundicion de aluminio, capo en aluminio entallado, bloque optico sealsafe, formado por el protector de vidrio plano templado sellado con silicona a reflector de aluminio, abrillantado y anodizado, placa de auxiliares electricos desmontable para lampara son-t hg-free de 250 w (cos Ø=0.9), incluida esta, equipo de encendido, cableado, con balasto electrónico vsap 250 w. Hid dynavisión 1-10v, pequeño material, totalmente instalada.	
			Total Mano de obra	21,86
			Total Materiales	1.180,10
			Costes directos	1.201,96
			Costes indirectos 0,060 x 1.201,96	72,12
			Precio total	**1.274,08**
2.7.3	**AP11A19V**	UD	Suministro e instalacion de luminaria hermetica citea midi de socelec o similar, para 100 w grado de estanqueidad ip66, compuesta por corona y luneta en fundicion de aluminio, capo en aluminio entallado, bloque optico sealsafe, formado por el protector de vidrio plano templado sellado con silicona a reflector de aluminio, abrillantado y anodizado, placa de auxiliares electricos desmontable para lampara mastercolour de 100 w (cos ø=0.9), incluida esta, equipo de encendido, cableado, pequeño material, totalmente instalada.	
			Total Mano de obra	21,86
			Total Materiales	575,72
			Costes directos	597,58
			Costes indirectos 0,060 x 597,58	35,85
			Precio total	**633,43**
2.7.4	**REPALUM**	UD	Reparacion de baculo de alumbrado restituyendo puerta de acceso a caja de conexion, incluso material, totalmente instalada	
			Sin descomposición	60,00
			Costes directos	60,00
			Costes indirectos 0,060 x 60,00	3,60
			Precio total	**63,60**
2.7.5	**AP09C190**	UD	Suministro e instalacion de columna modelo filia de socelec o similar pintada de 10.5 m. De altura con simple brazo recto acanalado desmontable soporte de luminaria, estructura atirantada troncoconica de acero galvanizado en caliente, imprimada y pintada con puerta de registro, pletina para caja de conexion, tornillo para la toma de tierra de cobre o acero inoxidable y pernos, equipo starss llc 7020/00 ol para telegestión punto a punto, totalmente instalada segun plano de detalles, incluso imprimacion para elementos galvanizados y dos manos de pintura segun criterios de direccion facultativa.	
			Total Mano de obra	29,10
			Total Maquinaria	33,17
			Total Materiales	1.364,00
			Costes directos	1.426,27
			Costes indirectos 0,060 x 1.426,27	85,58
			Precio total	**1.511,85**
2.7.6	**AP09C020**	UD	Suministro e instalacion de columna (rd 2531/85), de 5 m. De altura, construida en chapa de acero de 3 mm. De espesor, con puerta, pletina para caja de conexion, tornillo para la toma de tierra, equipo starss llc 7020/00 ol para telegestión punto a punto, el conjunto estara galvanizado en caliente por inmersion con espesor minimo de recubrimiento de 450 gr/m2, totalmente instalada segun plano de detalles, incluso marcado ce de acuerdo a la directiva de la construccion 89/106/cee, imprimacion para elementos galvanizados y dos manos de pintura segun criterios de la direccion facultativa.	
			Total Mano de obra	18,09
			Total Maquinaria	31,22
			Total Materiales	357,47
			Costes directos	406,78
			Costes indirectos 0,060 x 406,78	24,41
			Precio total	**431,19**
2.7.10	**U15RBF030**	u	Suministro y colocación de bolardo de hormigón de forma esférica de 26 cm de diámetro, con unión empotrada en el suelo, incluido remates de pavimento y limpieza, terminado.	
			Total Mano de obra	52,15
			Total Materiales	40,40
			Costes directos	92,55
			Costes indirectos 0,060 x 92,55	5,55
			Precio total	**98,10**
2.7.11	**RECOBOLA**	UD	Recolocacion de bolardo existente de granito en su posicion original, incluso anclaje, replanteo totalmente colocado	
			Total Mano de obra	23,47
			Total Materiales	2,70
			Costes directos	26,17
			Costes indirectos 0,060 x 26,17	1,57
			Precio total	**27,74**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
2.7.13	**ffaa030**	u	Suministro montaje y colocación de paplera modelo milenium de contenur o similar aprobada, de 50 l de pacacidad, basculante, con cenicero y dispensador de bolsas para heces caninas, de polietileno de alta densidad, con poste de acero, según normativa municipal de elementos urbanos, y cumpliendo la normativa de accesibilidad vigente.	
			Total Mano de obra	10,43
			Total Materiales	62,70
			Costes directos	73,13
			Costes indirectos 0,060 x 73,13	4,39
			Precio total	**77,52**
2.7.14	**DM110015CC**	UD	Levantado de papelera de pie, demolicion de apoyo, carga, transporte y descarga en almacén municipal o vertedero controlado incluso gestion del residuo	
			Total Mano de obra	6,13
			Total Maquinaria	18,22
			Total Materiales	0,81
			Costes directos	25,16
			Costes indirectos 0,060 x 25,16	1,51
			Precio total	**26,67**
2.7.15	**DM110020CC**	UD	Desmontaje de papelera adosada, acopio y vigilancia en obra, carga, transporte y descarga en almacén municipal o vertedero controlado incluso gestion de residuos	
			Total Mano de obra	4,09
			Total Maquinaria	10,10
			Total Materiales	0,81
			Costes directos	15,00
			Costes indirectos 0,060 x 15,00	0,90
			Precio total	**15,90**
2.7.17	**mE27CC**	UD	Reparacion de acabado superficial en bancos, con limpieza y lijado de piezas de madera, sellado, acabado en dos manos de barniz en poro abierto funjicida e hidrofugo, totalmente acabado	
			Total Mano de obra	16,68
			Total Materiales	7,86
			Costes directos	24,54
			Costes indirectos 0,060 x 24,54	1,47
			Precio total	**26,01**
2.7.18	**DM110100CC**	UD	Sustitucion y colocacion de tablon de madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrfugo de 1760x110x45 mm., tornilleria inoxidable para banco modelo bolit um-380, incluido transporte y retirada del material deteriorado, medida la unidad totalmente terminada y acabada.	
			Total Mano de obra	10,23
			Total Maquinaria	0,05
			Total Materiales	20,27
			Costes directos	30,55
			Costes indirectos 0,060 x 30,55	1,83
			Precio total	**32,38**
2.7.20	**TUBOINOX**	m	Cambio de conduccion existente de acero en estrucutra de paso inferior, por tuberia de acero inoxidabla aisi-316, de diametro 54 mm, conforme une 19049:1997, con desconexión electrica de puntos de luz, y cableados, colocación de conducción de acero inoxidable, recableado y reconexionado de puntos de luz, incluso anclajes, pequeño material electrico,piexas especiales, retirada de productos sobrantes a vertedero y gestion de residuo ,totalmente instalado	
			Total Mano de obra	35,75
			Total Materiales	25,28
			Costes directos	61,03
			Costes indirectos 0,060 x 61,03	3,66
			Precio total	**64,69**
2.7.22	**VALLADO**	M	Limpieza y repintado de valla metálica urbana, incluso limpieza, lijado, aplicación de dos capas de pintura de protección y dos de acabado, en color oxirón, totalmente terminado, incluso gestion de residuos.	
			Total Mano de obra	12,54
			Total Materiales	12,51
			Costes directos	25,05
			Costes indirectos 0,060 x 25,05	1,50
			Precio total	**26,55**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
3			**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
3.1	**mG02B205**	m3	Descarga en gestor autorizado de rcd de tierras y pétreos, incluyendo tratamiento en vertedero y depósito en playa de descarga del gestor. Según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
			Total Maquinaria	5,80
			Costes directos	5,80
			Costes indirectos 0,060 x 5,80	0,35
			Precio total	**6,15**
3.2	**mG02B230**	m3	Descarga en planta de reciclaje de rcd no separado en fracciones (rcd inertes mezclados con recuperables (madera, plástico, etc.) y otros, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
			Total Maquinaria	13,92
			Costes directos	13,92
			Costes indirectos 0,060 x 13,92	0,84
			Precio total	**14,76**
3.3	**mG02B210**	m3	Descarga en planta de reciclaje de rcd separado en la fracción hormigón, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
			Total Maquinaria	8,12
			Costes directos	8,12
			Costes indirectos 0,060 x 8,12	0,49
			Precio total	**8,61**
3.4	**GES0004**	UD	Almacén para residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles…) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una bandeja de chapa (9x3 m) que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos, y que deberá estar soldada a la estructura superior. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. Grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la soldadura, así como para la colocación del cartel, extintor, la sepiolita, y la lámina de plástico.	
			Total Mano de obra	9,51
			Total Materiales	1.990,22
			Costes directos	1.999,73
			Costes indirectos 0,060 x 1.999,73	119,98
			Precio total	**2.119,71**

Nº Ord.	Código	Descripción	Importe
4		**SEGURIDAD Y SALUD**	
4.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	
4.1.1	**SS01005**	UD Casco de seguridad homologado.	
		Sin descomposición	2,38
		Costes directos	2,38
		Costes indirectos 0,060 x 2,38	0,14
		Precio total	**2,52**
4.1.2	**SS01010**	UD Par guantes de proteccion de goma fina reforzados para trabajos con materiales humedos, albañileria poceria, hormigonado, y uso general.	
		Sin descomposición	1,02
		Costes directos	1,02
		Costes indirectos 0,060 x 1,02	0,06
		Precio total	**1,08**
4.1.3	**SS01015**	UD Par guantes neopreno goma de proteccion contra aceites y grasas.	
		Sin descomposición	1,91
		Costes directos	1,91
		Costes indirectos 0,060 x 1,91	0,11
		Precio total	**2,02**
4.1.4	**SS01020**	UD Par de guantes anticorte de loneta-cuero.	
		Sin descomposición	1,87
		Costes directos	1,87
		Costes indirectos 0,060 x 1,87	0,11
		Precio total	**1,98**
4.1.5	**SS01025**	UD Par guantes de proteccion electrica para baja tension fabricados con material aislante dielectrico.	
		Sin descomposición	16,94
		Costes directos	16,94
		Costes indirectos 0,060 x 16,94	1,02
		Precio total	**17,96**
4.1.6	**SS01035**	UD Protector de manos para puntero.	
		Sin descomposición	6,46
		Costes directos	6,46
		Costes indirectos 0,060 x 6,46	0,39
		Precio total	**6,85**
4.1.7	**SS01055**	UD Mono de trabajo (tergal).	
		Sin descomposición	17,69
		Costes directos	17,69
		Costes indirectos 0,060 x 17,69	1,06
		Precio total	**18,75**
4.1.8	**SS01070**	UD Traje impermeable completo para agua amarillo.	
		Sin descomposición	8,16
		Costes directos	8,16
		Costes indirectos 0,060 x 8,16	0,49
		Precio total	**8,65**
4.1.9	**SS01075**	UD Chaleco reflectante para obras compuesto de cinturon y tirantes de tela reflectante, homologado.	
		Sin descomposición	19,39
		Costes directos	19,39
		Costes indirectos 0,060 x 19,39	1,16
		Precio total	**20,55**
4.1.10	**SS01080**	UD Par de botas de seguridad contra riesgos mecanicos, fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialergica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasion.	
		Sin descomposición	27,21
		Costes directos	27,21
		Costes indirectos 0,060 x 27,21	1,63
		Precio total	**28,84**
4.1.11	**SS01085**	UD Par botas de goma reforzadas forradas con lona de algodon, piso antideslizante,plantilla y puntera metalica, tobillera y espinillera reforzadas, para trabajos en agua, barro, hormigon etc...	
		Sin descomposición	30,62
		Costes directos	30,62
		Costes indirectos 0,060 x 30,62	1,84
		Precio total	**32,46**
4.1.12	**SS01090**	UD Par botas fabricadas con material dielectrico para proteccion electrica de b.t., homologadas.	
		Sin descomposición	57,84
		Costes directos	57,84
		Costes indirectos 0,060 x 57,84	3,47
		Precio total	**61,31**
4.1.13	**SS01100**	UD Gafas antichoque y antipolvo con montura de vinilo y pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y camara de aire entre las dos pantallas, homologadas.	
		Sin descomposición	8,16
		Costes directos	8,16
		Costes indirectos 0,060 x 8,16	0,49
		Precio total	**8,65**
4.1.14	**SS01125**	UD Orejeras amortiguadoras del ruido fabricadas con casquetes ajustables de almohadillas recambiables adaptables o no al casco, homologadas.	
		Sin descomposición	8,16
		Costes directos	8,16
		Costes indirectos 0,060 x 8,16	0,49
		Precio total	**8,65**
4.1.15	**SS01130**	UD Cinturon de seguridad de sujeccion, ajustable, (clase a), de poliester y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metalicos y mosqueton de acero con virola roscada, homologado.	
		Sin descomposición	91,51
		Costes directos	91,51
		Costes indirectos 0,060 x 91,51	5,49
		Precio total	**97,00**
4.1.16	**SS01135**	UD Cinturon de seguridad antivibratorio.	
		Sin descomposición	70,83
		Costes directos	70,83
		Costes indirectos 0,060 x 70,83	4,25
		Precio total	**75,08**
4.1.17	**SS01140**	UD Cinturon de seguridad tipo arnes paracaidas con un punto de anclaje dorsal (eslinga anticaidas deslizante), incluso altpuchut diam. 16 y cuerda de nylon de diam. 16 con una longitud de 10 m.	
		Sin descomposición	91,51
		Costes directos	91,51
		Costes indirectos 0,060 x 91,51	5,49
		Precio total	**97,00**
4.1.18	**SS01145**	UD Sumunistro e instalacion de lampara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.	
		Sin descomposición	8,47
		Costes directos	8,47
		Costes indirectos 0,060 x 8,47	0,51
		Precio total	**8,98**
4.1.19	**SS01150**	UD Par tapones antiruido de polivinilo, homologados.	
		Sin descomposición	0,68
		Costes directos	0,68
		Costes indirectos 0,060 x 0,68	0,04
		Precio total	**0,72**
4.1.20	**SS01175**	UD Marcarilla de celulosa antipolvo.	
		Sin descomposición	0,13
		Costes directos	0,13
		Costes indirectos 0,060 x 0,13	0,01
		Precio total	**0,14**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
4.2			**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
4.2.1	**SS03010**	UD	Suministro y colocacion de señal triangular, octogonal, rectangular, circular o cuadrada, incluso poste de sustentacion, anclaje y tornilleria	
			Sin descomposición	78,36
			Costes directos	78,36
			Costes indirectos 0,060 x 78,36	4,70
			Precio total	**83,06**
4.2.2	**SS03015**	UD	Suministro y colocacion de panel de orientacion direccional alto, tipo tb-1, incluso postes de sustentacion, anclaje y tornilleria con p.p. De traslado del panel en el transcurso de las obras.	
			Sin descomposición	127,31
			Costes directos	127,31
			Costes indirectos 0,060 x 127,31	7,64
			Precio total	**134,95**
4.2.3	**SS03025**	UD	Suministro y colocacion de panel de advertencia o informacion provisional de 1.50x0.45 m2., sobre soportes con base en "t", segun ministerio de fomento.	
			Sin descomposición	94,83
			Costes directos	94,83
			Costes indirectos 0,060 x 94,83	5,69
			Precio total	**100,52**
4.2.4	**SS03030**	UD	Paleta regulacion trafico, homologada.	
			Sin descomposición	12,80
			Costes directos	12,80
			Costes indirectos 0,060 x 12,80	0,77
			Precio total	**13,57**
4.2.5	**SS03035**	UD	Suministro y colocacion de luz ambar intermitente, con celula fotoelectrica, tipo tl-2, incluso tornilleria y pilas, con p.p. De traslado de la luz en el transcurso de las obras.	
			Sin descomposición	29,19
			Costes directos	29,19
			Costes indirectos 0,060 x 29,19	1,75
			Precio total	**30,94**
4.2.6	**SS03040**	ML	Cinta de balizamiento bicolor, plastico.	
			Sin descomposición	0,04
			Costes directos	0,04
			Costes indirectos 0,060 x 0,04	
			Precio total	**0,04**
4.2.7	**SS03045**	UD	Suministro y colocacion de cono de balizamiento de 60 cm. Segun el ministerio de fomento.	
			Sin descomposición	6,65
			Costes directos	6,65
			Costes indirectos 0,060 x 6,65	0,40
			Precio total	**7,05**
4.2.8	**SS03050**	UD	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras.	
			Sin descomposición	40,35
			Costes directos	40,35
			Costes indirectos 0,060 x 40,35	2,42
			Precio total	**42,77**
4.2.9	**SS03055**	ML	Malla de plastico color butano.	
			Sin descomposición	0,34
			Costes directos	0,34
			Costes indirectos 0,060 x 0,34	0,02
			Precio total	**0,36**
4.2.10	**SS03060**	UD	Valla para acotamiento de espacios y contencion de peatones formada por elementos autonomos normalizados de 2.50x1.10 m2., incluso montaje y desmontaje de los mismos.	
			Sin descomposición	22,45
			Costes directos	22,45
			Costes indirectos 0,060 x 22,45	1,35
			Precio total	**23,80**
4.2.11	**SS03070**	UD	Pasarela de 1,20 m. De ancho para el paso de personas por encima de zanjas, de madera, con pasamanos, plinto y tabla intermedia.	
			Sin descomposición	48,18
			Costes directos	48,18
			Costes indirectos 0,060 x 48,18	2,89
			Precio total	**51,07**
4.2.12	**SS03075**	M2	Palastro para cruces de zanja consistente en una plancha de acero de 3 cm. De espesor para uso de vehiculos.	
			Sin descomposición	10,27
			Costes directos	10,27
			Costes indirectos 0,060 x 10,27	0,62
			Precio total	**10,89**
4.2.13	**SS03080**	UD	Tapa protector de pozos realizada en madera.	
			Sin descomposición	6,75
			Costes directos	6,75
			Costes indirectos 0,060 x 6,75	0,41
			Precio total	**7,16**
4.2.14	**SS03105**	UD	Extintor manual afpg, de polvo seco polivalente a, b, c, e, de 6 kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. De pequeño material, recargas y desmontaje, homologados.	
			Sin descomposición	44,22
			Costes directos	44,22
			Costes indirectos 0,060 x 44,22	2,65
			Precio total	**46,87**
4.2.15	**SS03110**	UD	Hora de camion cisterna regador incluso conductor.	
			Sin descomposición	24,49
			Costes directos	24,49
			Costes indirectos 0,060 x 24,49	1,47
			Precio total	**25,96**
4.2.16	**SS03145**	M2	Formacion de recinto impermeabilizado para parque de maquinaria y almacen de productos peligrosos o potencialmente contaminantes, incluso: cerramiento perimetral con malla metalica de simple torsion de 2m. De altura puerta de acceso para personas y porton para vehiculos, arqueton impermeabilizado para recogida de productos lixiviados de iluminacion de iluminacion del recinto, incluso p.p. De señalizacion, carga y transporte a vertedero controlado de materiales peligrosos, pruebas de ecotoxicidad y formacion de "sandwich" segun pliego de condiciones, totalmente terminado con aprobacion del coordinador de seguridad y salud.	
			Sin descomposición	18,08
			Costes directos	18,08
			Costes indirectos 0,060 x 18,08	1,08
			Precio total	**19,16**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
4.3			**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**	
4.3.1	**S01B010**	mes	Mes de alquiler de wc químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según r.d. 486/97 y r.d. 1627/97.	
			Sin descomposición	115,75
			Costes directos	115,75
			Costes indirectos 0,060 x 115,75	6,95
			Precio total	**122,70**
4.3.2	**SS05010**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones de vestuarios (incluyendo distribucion interior, e instalaciones), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			Sin descomposición	105,46
			Costes directos	105,46
			Costes indirectos 0,060 x 105,46	6,33
			Precio total	**111,79**
4.3.3	**SS05020**	MES	Alquiler mensual de caseta prefabricada modulada de 14.40 m2 de superficie,para instalaciones comedor (incluyendo distribucion interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), formada por estructura de perfiles laminados en frio, paneles tipo sandwich en cubierta y cerramientos, suelo con perfileria metalica panel fenolico y pavimento, aislamientos termicos, carpinteria en aluminio anonizado con rejas de proteccion, incluso preparacion del terreno , cimentacion y soportes de hormigon armado, placas de asiento, conexion de instalaciones, transporte, colocacion y desmontaje.	
			Sin descomposición	105,46
			Costes directos	105,46
			Costes indirectos 0,060 x 105,46	6,33
			Precio total	**111,79**
4.3.4	**SS05025**	UD	Mesa de comedor con tablero de melamina con capacidad para 10 personas, colocada.	
			Sin descomposición	177,58
			Costes directos	177,58
			Costes indirectos 0,060 x 177,58	10,65
			Precio total	**188,23**
4.3.5	**SS05030**	UD	Bancos de madera, para vestuario o comedor de 3.50x0.40 m2 con capacidad maxima para 5 personas.	
			Sin descomposición	87,44
			Costes directos	87,44
			Costes indirectos 0,060 x 87,44	5,25
			Precio total	**92,69**
4.3.6	**SS05035**	UD	Taquilla metalica individual con cerradura.	
			Sin descomposición	36,06
			Costes directos	36,06
			Costes indirectos 0,060 x 36,06	2,16
			Precio total	**38,22**
4.3.7	**SS05050**	UD	Radiador infrarrojos para calefaccion en vestuarios, comedores y servicios higienicos de 2000 w. De potencia, instalado.	
			Sin descomposición	51,03
			Costes directos	51,03
			Costes indirectos 0,060 x 51,03	3,06
			Precio total	**54,09**
4.3.8	**SS05055**	UD	Espejo para aseos y vestuarios.	
			Sin descomposición	13,14
			Costes directos	13,14
			Costes indirectos 0,060 x 13,14	0,79
			Precio total	**13,93**
4.3.9	**SS05060**	UD	Recipiente para basuras, de 100 l. De capacidad.	
			Sin descomposición	51,03
			Costes directos	51,03
			Costes indirectos 0,060 x 51,03	3,06
			Precio total	**54,09**
4.3.10	**SS05065**	UD	Acometida electrica desde cuadro general de distribucion, para oficinas, aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			Sin descomposición	225,57
			Costes directos	225,57
			Costes indirectos 0,060 x 225,57	13,53
			Precio total	**239,10**
4.3.11	**SS05070**	UD	Acometida de agua desde arqueta de distribucion, para aseos, vestuarios, comedores, etc...	
			Sin descomposición	536,40
			Costes directos	536,40
			Costes indirectos 0,060 x 536,40	32,18
			Precio total	**568,58**
4.3.12	**SS05075**	UD	Acometida a la red de saneamiento.	
			Sin descomposición	227,96
			Costes directos	227,96
			Costes indirectos 0,060 x 227,96	13,68
			Precio total	**241,64**
4.3.13	**SS05080**	H	Personal para la limpieza y mantenimiento de oficinas, aseos, comedores y vestuarios.	
			Sin descomposición	10,51
			Costes directos	10,51
			Costes indirectos 0,060 x 10,51	0,63
			Precio total	**11,14**
4.3.14	**SS05090**	UD	Calienta comidas para 15 servicios, colocado.	
			Sin descomposición	280,00
			Costes directos	280,00
			Costes indirectos 0,060 x 280,00	16,80
			Precio total	**296,80**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
4.4			**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**	
4.4.1	**SS07005**	H	Hora de jefe de seguridad.	
			Sin descomposición	13,61
			Costes directos	13,61
			Costes indirectos 0,060 x 13,61	0,82
			Precio total	**14,43**
4.4.2	**SS07010**	H	Vigilante de seguridad.	
			Sin descomposición	12,59
			Costes directos	12,59
			Costes indirectos 0,060 x 12,59	0,76
			Precio total	**13,35**
4.4.3	**SS07015**	H	Brigada de seguridad para señalizacion, mantenimiento y reposicion de protecciones.	
			Sin descomposición	24,49
			Costes directos	24,49
			Costes indirectos 0,060 x 24,49	1,47
			Precio total	**25,96**
4.4.4	**SS07020**	H	Formacion de seguridad y salud en el trabajo realizada en entidad especializada de reconocido prestigio.	
			Sin descomposición	11,91
			Costes directos	11,91
			Costes indirectos 0,060 x 11,91	0,71
			Precio total	**12,62**

Nº Ord.	Código		Descripción	Importe
4.5			**MEDICINA PREVENTIVA**	
4.5.1	**SS09005**	UD	Botiquin de obra instalado, homologado.	
			Sin descomposición	109,86
			Costes directos	109,86
			Costes indirectos 0,060 x 109,86	6,59
			Precio total	**116,45**
4.5.2	**SS09010**	UD	Material sanitario para equipamiento y reposicion de botiquines.	
			Sin descomposición	54,13
			Costes directos	54,13
			Costes indirectos 0,060 x 54,13	3,25
			Precio total	**57,38**
4.5.3	**SS09015**	UD	Reconocimiento medico obligatorio.	
			Sin descomposición	72,12
			Costes directos	72,12
			Costes indirectos 0,060 x 72,12	4,33
			Precio total	**76,45**

Getafe , Octubre de 2.023

Alfonso Cariñena Toro

Ing. Caminos, Canales y Puertos Col. 6.277

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
		PROYECTO DE REPARACIONES TECNOGETAFE			
1		**REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO**			
1.1		**RED DE AGUAS RESIDUALES**			
1.1.1	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido. (U22LZ0011)	2.035,000	3,32	6.756,200
1.1.2	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante CCTV en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento. (U19IA410a)	2.035,000	1,56	3.174,600
1.1.3	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos. (mU09C010a)	20,000	126,27	2.525,400
1.1.4	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180570a)	31,000	436,62	13.535,220
1.1.5	m	Reparación de tuberías de hormigón armado, por personal especializado en trabajos dentro de espacios confinados empleando equipos de respiración autónoma, previa limpieza y retirada de armaduras y partes dañadas al exterior, incluso gestión de los residuos en gestor autorizado, empleando puente de unión cementoso con alta resistencia a los sulfatos para soportes minerales tipo ombran HB o similar y mortero rápido, modificado con polímeros y alta resistencia a sulfatos para recubrimiento y reperfilado de estructuras en sistemas de aguas residuales tipo ombran MHP-15 o similar. Medida la unidad por ml de reparación. (E05HE100a)	2,000	118,09	236,180
1.1.6	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado. (U01EEZ060a)	10,000	179,54	1.795,400
1.1.7	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (SA03I157)	9,000	2.262,35	20.361,150
1.1.8	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina. (U05090240a)	38,000	10,96	416,480
1.1.9	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados. (PASBUILT)	1,000	1.393,43	1.393,430
		Total capítulo 1.1			**50.194,06**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2		**RED DE AGUAS PLUVIALES**			
1.2.1	m	Limpieza de conducciones de colector no visitable mediante camión de impulsión-succión, incluso desplazamiento de equipo de limpieza de conducciones. Retirada y transporte de residuos a vertedero, sin incluir canon de vertido. (U22LZ0011)	3.720,000	3,32	12.350,400
1.2.2	m	Inspección de la red de saneamiento, mediante CCTV en color y personal especializado, con elaboración de informe escrito, planos, video, protocolo del trabajo e informes de la red de saneamiento. (U19IA410a)	3.720,000	1,56	5.803,200
1.2.3	ud	Desmontaje y montaje de cerco y tapa de pozos y/o cámaras de registro, con fábrica de ladrillo macizo u hormigón tipo HM-20, incluso demolición de firme y pavimento, carga y transporte de sobrantes a gestor de residuos. (mU09C010a)	74,000	126,27	9.343,980
1.2.4	ml	Limpieza de conducciones colector no visitable mediante robot fresador, incluso desplazamiento de equipos y utilización de robot fresador para eliminación de raíces, incrustaciones, restos de lechada, acometidas penetrantes, etc.. Retirada y transporte de residuos a vertedero, totalmente terminado (incluso limpieza, inspección previa e inspección posterior). (U02170510A)	57,800	267,24	15.446,472
1.2.5	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 315 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02170560a)	101,000	379,58	38.337,580
1.2.6	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 400 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180570a)	23,000	436,62	10.042,260
1.2.7	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 630 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180590a)	5,000	575,18	2.875,900
1.2.8	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 800 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180590b)	4,000	744,25	2.977,000
1.2.9	ud	Colocación mediante packer de manguito autoportante de poliéster impregnado con resina de 1000 mm. de diámetro y 0,60 m. de longitud. Incluso ejecución de bypass para desvío de caudales circulantes por la tubería a rehabilitar. Totalmente terminado incluso inspección posterior con cámara CCTV (sin incluir limpieza ni inspección previa). (U02180410b)	10,000	810,72	8.107,200
1.2.10	ud	Enlucido y bruñido de pozos de registro existentes, incluso recorte de colectores si fuera necesario, incluyendo vaciado de agua, limpieza superficial y reparación empleando para el enfoscado mortero M-10 en el paramento interior y bruñido mediante mortero CS IV-W2 en el fuste de los pozos de registro. Totalmente terminado. (U01EEZ060a)	9,000	179,54	1.615,860
1.2.11	ud	Ejecución de pozo de registro intermedio formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle, medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (SA03I157)	19,000	2.262,35	42.984,650
1.2.12	ud	Ejecución de pozo de registro con imbornal, formado por fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y fratasado, enlucido y bruñido en los últimos 50 cm., incluso cerco y tapa abisagrada de fundición para calzada, pates de polipropileno, solera de hormigón HNE-15/B/20/I sulforesistente con canaleta de fondo e imbornal no sifónico de 0m50x0,30 m. de medidas interiores y profundidad necesaria, formado por solera de hormigón HNE-15/B/20/I (SR) de 20 cm. de espesor, realizada en hormigón en masa HNE-15/B/20/I, rejilla y cerco de fundición, incluso demolición y reposición de pavimento, excavación, relleno y conexiones con el colector existente, ejecutado según Normas del Canal de Isabel II y planos de detalle. Medida la unidad terminada. Incluso carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (SA03I158)	16,000	2.070,61	33.129,760
1.2.13	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina. (U05090240a)	35,000	10,96	383,600
1.2.14	ud	Suministro e instalación de cerco y tapa de registro de fundición dúctil, circular, con cota de paso mínima 60 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas, marcado con identificación según especificación de saneamiento. Totalmente terminado, para clase de carga D-400, conforme a norma UNE 124 y/o según normativa vigente. (U05090240b)	8,000	319,36	2.554,880

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2.15	ud	Suministro e instalación de cerco y rejilla de fundición dúctil, rectangular, de dimensiones 50x30 cm y enrasadas con la superficie, incluso juntas. Totalmente terminado, para clase de carga D-400, conforme a norma UNE 124 y/o según normativa vigente. (U05090240i)	16,000	60,05	960,800
1.2.16	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø300 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, macizo de protección HM-25 y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexiones a pozos de registro/imbornales existentes. Totalmente terminado, incluso demolición, reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado. (U02170020r)	112,900	198,49	22.409,521
1.2.17	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø400 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexiones a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.. (U02170020s)	69,000	258,11	17.809,590
1.2.18	ml	Sustitución de conducción de saneamiento de Ø500 mm, incluyendo excavación, entibación, sustitución de tuberías, uniones, y posterior relleno con compactación, incluso p.p. de conexión a pozos de registro existentes. Totalmente terminado, incluso demolición y reposición de pavimentación, carga y transporte de residuos a gestor autorizado.. (U02170020t)	7,000	279,55	1.956,850
1.2.19	ud	Elaboración de planos as built realizando las mediciones topográficas necesarias, trabajos de delineación y edición. Totalmente terminados. (PASBUILT)	1,000	1.393,43	1.393,430
		Total capítulo 1.2			**230.482,93**
		Total capítulo 1			**280.676,99**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2		**TRABAJOS REPARACION URBANIZACION**			
2.1		**PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL**			
2.1.1	m3	EXCAVACION EN DESMONTE EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO (EXCEPTO ROCA), POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DENTRO DEL POLIGONO O DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM, CONFIGURACIÓN Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV03A035)	7.488,000	1,87	14.002,560
2.1.2	m3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES AL LUGAR DE EMPLEO, O ACOPIO DENTRO DEL POLIGONO, INCLUSO CONFIGURACION Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDA SOBRE PERFIL.. (MV11A005)	7.488,000	0,54	4.043,520
2.1.3	m3	Extendido y compactación con productos de la propia excavación, incluso exendido, humectación, compactación,incluso perfilado y rasanteado final. (extecc)	6.449,400	1,00	6.449,400
2.1.5	m2	LEVANTADO CON COMPRESOR DE SOLADO DE ACERAS DE CEMENTO CONTINUO, LOSETA HIDRÁULICA O TERRAZO Y P.P. DE MATERIAL DE AGARRE, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DM010021)	900,000	4,18	3.762,000
2.1.6	ml	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO DE CUALQUIER TIPO Y CIMIENTOS DE HORMIGÓN EN MASA, DE ESPESOR VARIABLE. INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO.. (DM010030)	200,000	3,41	682,000
2.1.8	m2	DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DMB010020CC)	192,000	5,05	969,600
2.1.9	m3	Fresado de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo. (U03DF020)	250,000	50,11	12.527,500
2.1.10	m	Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora. (mU01BF070)	1.384,000	3,30	4.567,200
2.1.11	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/B/40/X0 o XC1 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art. 550. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (PA01C031)	45,000	125,46	5.645,700
2.1.12	m2	LIMPIEZA Y RIEGO DE IMPRIMACION DE BASES PARA LA EXTENSION DE AGLOMERADO ASFALTICO, CON LIGANTE HIDROCARBONADO ECI Y DOTACION NO INFERIOR EN NINGUN CASO A 1000 GR./M2 DE LIGANTE RESIDUAL, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. (PA03C005)	5.150,000	0,47	2.420,500
2.1.13	tn	SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, AC 16/22 RODADURA D/S, ANTIGUAS DENSA O SEMIDENSA (D Y S), EN CAPAS DE RODADURA, CON ÁRIDOS SILÍCEOS, PARA UNA SUPERFICIE TOTAL DE EXTENSIÓN DE 3000 A 7000 M2. (PA03G130)	630,875	68,24	43.050,910
2.1.15	m2	EJECUCION DE CARRIL BICI REALIZADO CON 7 CM. DE HORMIGÓN COLOREADO HM-20 TAMAÑO 20 MM. Y MALLAZO DE REPARTO Ø6 C/ 20 CM., ACABADO FRATASADO MECANICAMENTE, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS DE DILATACION. (PA03M055)	42,000	45,05	1.892,100
2.1.18	m2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA DE TERRAZO PARA EXTERIOR DE ESPESOR 4.5 CM. Y DIMENSIONES 60x40 Y 40x40 TIPO DUROGRANITO ABUJARDADO O PETREO EN CUALQUIER COLOR Y TEXTURA, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE LOSETA ESPECIAL EN SUPRESION DE BARRERAS ARQUITETOCNICAS REMATES DEL SOLADO Y CORTES EN MESA DE TRABAJO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. (PA05C065)	750,000	37,55	28.162,500
2.1.19	m2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TERRAZO BICOLOR SERIE 400, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y NIVELACION, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS DE DILATACION, CORTES EN MESA Y MERMAS. (PA05E070)	200,000	21,56	4.312,000
2.1.21	ml	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN EN RECTA O CURVA TIPO A1, DE 14 X 20 CM, CLASE R=5, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO, REJUNTADO, HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON ZONA TERRIZA, VADOS O ZONA VERDE. (PA07A085)	75,000	15,98	1.198,500

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.22	ml	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, RECTO TIPO C3, DE 17 X 28 CM, CLASE R=5, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE ACERAS CON CALZADAS. (PA07A090)	75,000	22,09	1.656,750
2.1.23	ml	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN EN RECTA O CURVA, TIPO C7 DE 20 X 22 CM, PARA DELIMITACIÓN DE ISLETAS, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, EXCAVACIÓN Y HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO. (PA07A010)	75,000	20,44	1.533,000
2.1.25	m	Sellado de fisuras con ancho medio de 2 cms, en pavimento asfáltico existente, con betún - caucho en caliente,con lanza termica, incluso preparación y limpieza de la fisura y p.p. de señalización. (mU07F010)	4.210,050	3,32	13.977,366
2.1.26	ml	Fresado y reposición con MBC de grieta en calzada, con un espesor medio de 5 cms con anchura superior de 3 cms de grieta, fresado de pavimento asfáltico afectado con máquina fresadora o levantapavimentos, incluso cortes de radial para regularizar afección. limpieza del soporte, riego de adherencia entre capas de aglomerado con ligante hidrocarbonado ECR-1 y dotacion minima 500 gr/m2 de ligante residual, reposicionde MBC AC 16/22 en rodadura, con árido silíceo, incluso medios de compactación, transporte a vertedero de residuos resultantes, totalmente terminada. (fresjunt)	742,950	13,89	10.319,576
2.1.28	m2	Reparación de pavimento de hormigon, con saneo y limpieza de soporte eliminando partes sueltas, y relleno con mortero cementoso predosificado de endurecimiento rápido, monocomponenete, SIKA FASTFix 130 TP en gris claro,o similar aprobado por DF, el soporte deberá estár limpio sin partes sueltas y con un humedecido previo antes de la aplicación,se realizaran capas que cubran las zonas dañadas e igualen la rasante de acabado del resto de pavimentos no dañados, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante sobre la aplicación y sobre la incorporación de áridos al mortero, incluso medios auxiliares y retirada de productos a vertedero, totalmente acabado. (sika130)	200,000	26,50	5.300,000
2.1.30	ud	ARQUETA DE PASO, DERIVACION O TOMA DE TIERRA PARA 2 CONDUCTOS EN HORMIGON HM-20/B/20/IIa, DE 0.561X0.561X0.60 M. DE MEDIDAS EXTERIORES, RELLENA DE ARENA DE RIO, CON TAPA DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.60X0.60X0.060 M. Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (AP01B045)	10,000	153,70	1.537,000
2.1.31	ud	REPOSICION DE TAPA DE POZO DE SANEAMIENTO, INCLUSO CORTES CON RADIAL DE PAVIMENTO, DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y TAPA DE FUNDICION fd/40tN CON JUNTO INSONORIZADA, HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO. (tappoz)	15,000	421,52	6.322,800
2.1.32	ud	REPOSICION DE TAPA DE REJILLA DE IMBORNAL DE DRENAJE, INCLUSO CORTES CON RADIAL DE PAVIMENTO, DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y REJILLA DE FUNDICION ABATIBLE, HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO. (TAPAIMB)	12,000	159,15	1.909,800
2.1.33	ud	REPOSICION DE TAPA DE FUNDICION DE REDES DE SERVICIO, INCLUYENDO DEMOLICIÓN PARCIAL DE PAVIMENTO, RETIRADA DE CERCO Y COLOCACIÓN DE NUEVO CERCO Y TAPA DE FUNDICION , HORMIGON DE BASE DE CERCO, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO Y RETIRADA DE MATERIALES A VERTEDERO. (reptap)	20,000	192,46	3.849,200
		Total capítulo 2.1			**180.091,49**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2		**JARDINERIA**			
2.2.1	m2	Rastrillado de terreno , mediante herramienta manual, incluido refinado y acopio de restos a borde de parcela, medida la superficie ejecutada en obra. (JLAE09aCC)	27.500,000	0,29	7.975,000
2.2.2	m2	Despedregado manual de terreno con pedregosidad superficial del 20%, incluido amontonado en lugar de acopio, medida la superficie ejecutada en obra. (JLAE01bCC)	27.500,000	0,40	11.000,000
2.2.4	ud	ARRANQUE DE LAS MARRAS, TRANSPORTE Y RETIRADA DE RESTOS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA. (JA23050S)	150,000	14,43	2.164,500
2.2.6	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE NERIUM OLEANDER DE 0.60/0.80 M., DE ALTURA RAMIFICADA Y CUBIERTA DE FOLLAJE DESDE LA BASE, EN CONTENEDOR DE 2 L., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA13220)	1.455,000	3,81	5.543,550
2.2.7	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE DEUTZIA GRACILIS 'ROSEA FLORIBUNDA' DE 0.4/0.60 METROS RAMIFICADO DESDE LA BASE EN CONTENEDOR DE 14 CM. DE DIAMETRO, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA11190)	1.980,000	3,41	6.751,800
2.2.8	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE ABELIA x GRANDIFLORA DE 0.40/0.60 METROS DE ALTURA EN CONTENEDOR DE 3L., RAMIFICADO DESDE LA BASE, INLCUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA13005)	3.567,000	3,77	13.447,590
2.2.9	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA DE 0.10-0.20 M., DE ALTURA, RAMIFICADA DESDE LA BASE, SIN ENVEJECER, EN CONTENEDOR DE 1 L., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.20x0.20x0.20 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA15075)	3.027,000	1,53	4.631,310
2.2.10	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE PHOTINIA x FRASERI 'RED ROBIN' 0.40/0.60 M. DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 3 L., RAMIFICADA DESDE LA BASE, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 M., TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA13225)	453,000	4,10	1.857,300
2.2.11	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE TEUCRIUM FRUTICANS DE 0.20/0.40 M., DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 3 L., RAMIFICADO DESDE LA BASE, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.40x0.40x0.40 Y PRIMER RIEGO. (JA13145)	2.019,000	6,31	12.739,890
2.2.13	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE CUPRESSUS SEMPERVIRENS `STRICTA´ DE 3-3,5 M., DE ALTURA, EN CONTENEDOR DE 50 L., DE TRONCO RECTO Y SIN GUIA TERMINAL BIFURCADA, BIEN VESTIDO DE HOJA EN TODA SU ALTURA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,80x0,80x0,80, TRANSPORTE, RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERTILIZADA Y PRIMER RIEGO. (JA05050)	50,000	163,34	8.167,000
2.2.14	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE LIGUSTRUM JAPONICUM `VARIEGATUM´ DE CALIBRE14/16, DE TRONCO RECTO CON UN 2 - 3 RAMAS PRINCIPALES A NO MENOS DE 2 M. DEL SUELO. EN CEPELLÓN REPICADO, - SEGUN P.C.T. -, ESTANDO BIEN CONSOLIDADO, SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON SECCION SUPERIOR A 2 CM. EN SU PERIFERIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M, TRANSPORTE, RELLENO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA Y PRIMER RIEGO. (JA07155)	102,000	70,42	7.182,840
2.2.15	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE POPULUS ALBA DE CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., A RAIZ DESNUDA CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JA07365)	63,000	36,37	2.291,310
2.2.16	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE POPULUS NIGRA DE CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., A RAIZ DESNUDA CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAPOPNIG)	98,000	25,79	2.527,420
2.2.17	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE LIQUIDAMBAR STRY. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JALIQUI)	4,000	118,54	474,160

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.18	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE PRUNUS KANZAN. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAKANZ)	12,000	118,54	1.422,480
2.2.19	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE PYRUS CALLERYANA. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAPYR)	40,000	126,75	5.070,000
2.2.20	ud	SUMINISTRO Y PLANTACION DE AESCULUS HIPOPOCASTANUM. CALIBRE DE 16/18 CM. DE DIAMETRO, CON TRONCO RECTO Y RAMIFICADO REGULARMENTE, A PARTIR DE 2,00 ML., EN CEPELLON CON NUMEROSAS RAICES SECUNDARIAS Y SIN PRESENCIA DE RAICES CORTADAS CON UN DIAMETRO SUPERIOR A 2 CM., INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0.60x0.60x0.60 M., RELLENO DE TIERRA VEGETAL CRIBADA Y FERLIZADA, TRANSPORTE Y PRIMER RIEGO. (JAASEC)	152,000	99,57	15.134,640
2.2.22	ud	ENTUTORADO DE ÁRBOL MEDIANTE 1 POSTE DE ROLLIZO DE PINO CILINDRADO, DE 8 CM DE DIÁMETRO Y 3 M DE LONGITUD, TANALIZADO EN AUTOCLAVE, CLAVADO VERTICALMENTE EN EL FONDO DEL HOYO DE PLANTACIÓN, INCLUIDOS SUJECCIÓN DEL FUSTE CON BANDA TEXTIL DE 4 CM DE ANCHO, RETACADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EN OBRA. (JA41155)	521,000	15,96	8.315,160
2.2.23	ud	suministro y colocación de Protector de red contra roedores de 60 cm de altura. (PROTC)	2.021,000	1,43	2.890,030
		Total capítulo 2.2			**119.585,98**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3		**RED DE RIEGO**			
2.3.1	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA, POR MEDIOS MECÁNICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO (EXCEPTO ROCA) Y A CUALQUIER PROFUNDIDAD, INCLUSO AGOTAMIENTO, CARGA DE PRODUCTOS, CON TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO O CABALLERO, MEDIDA SOBRE PERFIL. (MV05C015)	210,920	2,61	550,501
2.3.2	m3	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ARENA DE RIO EN FORMACION DE CAMA PARA ASIENTO DE CABLES Y TUBULARES, MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV09E010)	67,640	28,67	1.939,239
2.3.3	m3	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS, POR MEDIOS MECÁNICOS, CON SUELOS TOLERABLES O ADECUADOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS O DEL ACOPIO, HASTA UNA DENSIDAD SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV09C015)	143,280	4,24	607,507
2.3.5	m2	DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DMB010020CC)	80,000	5,05	404,000
2.3.6	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/B/40/X0 o XC1 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia blanda, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Conforme ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art. 550. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (PA01C031)	30,000	125,46	3.763,800
2.3.7	m2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALDOSA DE TERRAZO PARA EXTERIOR DE ESPESOR 4.5 CM. Y DIMENSIONES 60x40 Y 40x40 TIPO DUROGRANITO ABUJARDADO O PETREO EN CUALQUIER COLOR Y TEXTURA, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO, ENLECHADO DE JUNTAS Y PARTE PROPORCIONAL DE LOSETA ESPECIAL EN SUPRESION DE BARRERAS ARQUITETOCNICAS REMATES DEL SOLADO Y CORTES EN MESA DE TRABAJO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. (PA05C065)	80,000	37,55	3.004,000
2.3.10	m	Riego superficial por goteo para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm de 16 mm de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles. (U12TGS020)	14.714,000	0,87	12.801,180
2.3.11	ml	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENDIDAD DE ø 32 MM. PN-16 ATM. SEGUN NORMA UNE 53.131, INCLUSO PASATUBOS DE PVC ø200 MM. CORRUGADO SIMPLE EN CRUCES DE CALZADA, BANDA DE PLASTICO DE 10 CM. DE ANCHO CON HILO METALICO EMBUTIDO E INSCRIPCION "ATENCION AGUA NO POTABLE", FIJACIONES, MANGUITOS, MANGUITOS DE UNION, MANGUITOS PASANTES, TAPONES, BRIDAS CIEGAS, RACORES, PORTABRIDAS, BRIDAS LOCAS, TERMINALES CASQUILLOS Y CONOS DE REDUCCION, ETC., TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. (RG01E02032)	2.642,000	6,35	16.776,700
2.3.12	ml	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENDIDAD DE ø 50 MM. PN-16 ATM. SEGUN NORMA UNE 53.131, INCLUSO PASATUBOS DE PVC ø200 MM. CORRUGADO SIMPLE EN CRUCES DE CALZADA, BANDA DE PLASTICO DE 10 CM. DE ANCHO CON HILO METALICO EMBUTIDO E INSCRIPCION "ATENCION AGUA NO POTABLE", FIJACIONES, MANGUITOS, MANGUITOS DE UNION, MANGUITOS PASANTES, TAPONES, BRIDAS CIEGAS, RACORES, PORTABRIDAS, BRIDAS LOCAS, TERMINALES CASQUILLOS Y CONOS DE REDUCCION, ETC., TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. (RG01E02550)	340,000	11,17	3.797,800
2.3.13	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANILLO PARA RIEGO DE ALCORQUES FORMADO POR 3 GOTEROS AUTOCOMPENSANTES DE 4 L/H CADA UNO, UNIDOS POR TUBERIA DE POLIETILENO DE DIAMETRO EXTERIOR 17 MM. Y ESPESOR DE LA MISMA 1,2 MM., CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, COMPLETAMENTE TERMINADO Y CONEXIONADO. (RG080003)	591,000	6,16	3.640,560
2.3.15	ud	Suministro e instalación de Solenoide de impulsos de 9v compacto. Núcleo cautivo y fitro incorporado. Para funcionamiento en válvulas DV, JTV, PGA, PEB, PESB y BPES. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (K80920)	30,000	45,86	1.375,800
2.3.16	ud	Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 1 estación. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvula con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48501)	50,000	183,38	9.169,000

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3.17	ud	Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 2 estaciones. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48502)	3,000	206,70	620,100
2.3.18	ud	Suministro e instalación de Caja de conexión TBOS II de 4 estaciones. Conexión con la consola de programación TBOS II por infrarrojos y por radio (conectando un módulo de radio). Conexión desde un smartphone a través de la App gratuita de rain Bird. Montada dentro de arqueta y conectada a electroválvulas con solenoide de impulsos existentes (arqueta y electroválvulas no incluida), incluyendo conexiones estancas y pila alcalina de 9V, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48504)	1,000	222,60	222,600
2.3.19	ud	Suministro e instalacion de Filtro de cesta con regulador de presión incorporado. Limita la presión de salida A 2,8 bar. Combina la filtracion y la regulación de presión en una unidad para proteger los componentes aguas abajo del sistema de riego localizado. Roscas macho de 1" BSP. Presión: 1 a 10,3 bar Caudal: 681 a 4542 l/h. Temperatura: Hasta 66°C. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (X14145)	60,000	54,74	3.284,400
2.3.20	ud	Suministro e instalación de Módulo de Radio TBOS II TM, para instalación con cajas de conexión TBOS, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando. (F48230)	54,000	201,98	10.906,920
2.3.21	ud	Suministro de Consola de programación TBOS II TM, para comunicación por infrarrojos y por radio, para la configuración de los programas de riego y transferirlos a las cajas de conexión TBOS, TBOS-II y TBOS BT, incluyendo transporte, totalmente instalado y funcionando, incluso formación para personal operativo. (F48220)	1,000	471,91	471,910
2.3.22	ud	Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 100-PGA de 1" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. Caudal: 0,45 a 9 m3/h. Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (B31440)	34,000	111,66	3.796,440
2.3.23	ud	Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 150-PGA de 1 1/2" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (B31440b)	21,000	130,38	2.737,980
2.3.24	ud	Suministro e instalación de Electroválvula normalmente cerrada Rain Bird modelo 200-PGA de 2" con solenoide TBOS de 9v. Conexión Línea / Ángulo. Rosca hembra BSP. Presión: 1,04 a 10,4 bar. . Temperatura: hasta 43°. Incluida parte proporcional de transporte, accesorios de montaje y montaje en obra. (B31440c)	5,000	153,70	768,500
2.3.26	ud	REALIZACION DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS DE INSTALACIÓN EXISTENTE Y NUEVA, DE RED DE RIEGO, INCLUSO FICHAS TECNICAS DE PRODUCTOS Y MATERIALES, ESQUEMAS DE FUNCIONAMIENTO DE CÁMARA DE BOMBAS. (RIEGO01)	1,000	954,00	954,000
		Total capítulo 2.3			**81.592,94**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.4		**DEPOSITO DE RIEGO**			
2.4.1	m	Sellado de juntas con mastic de Poliuretano. Totalmente terminado. (U07040090cc)	202,000	5,10	1.030,200
2.4.2	m2	Mortero aditivado flexible especifico para impermeabilización. Apto para contacto con agua potable, flexible y capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras. Totalmente terminado. (U07040100cc)	1.234,000	17,61	21.730,740
2.4.3	m	Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI-316, de diámetro exterior 219,1 mm y espesor mínimo de 3,6 mm, incluso p.p. de junta soldada, codos, derivaciones en T,piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas. (U02073030cc)	23,500	377,79	8.878,065
2.4.4	m	Conducto formado por tubo liso de acero inoxidable, con corrugado autoconectable, de diámetro 150 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; incluso p.p. de juntas, codos, derivaciones en T, piezas especiales y pruebas, anclajes de tubería con elementos de hormigon y bridas. (E23DCM030cc)	4,000	233,37	933,480
2.4.5	ud	Válvula de compuerta, DN 200 mm, PN 10/16, serie 15, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y revestimiento epoxi o vitrocerámico, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II Gestión vigentes para válvula de compuerta. Instalación y pruebas. (U03011060cc)	3,000	675,87	2.027,610
2.4.6	ud	Interruptor control nivel liquidos conductores tipo GAVE HN2 o similar. Instalado y probado. (10.0528)	1,000	300,31	300,310
2.4.7	ud	Válvula de retención flotador pilotada, para llenado del deposito, de ø 200 mm, semigradual, cuerpo en globo. Montada y probada incluso obra en el deposito para su ubicación. (11.0093)	1,000	3.702,56	3.702,560
2.4.8	paj	Adecuación de acometida actual de red de riego, con arreglo de mocheta de acometida y contador, instalación interior de conducción de acometida, anclado de conducción, totalmente terminada. (acomtbom)	1,000	1.007,00	1.007,000
2.4.9	paj	Partida alzada a justificar de revisión, adecuación del cuadro de bombeo y automatización del sistema de riego, incluso adaptación a normativa RTBT. (cuadbom)	1,000	1.590,00	1.590,000
2.4.10	paj	Partida alzada a justificar de adecuación de sala de bombas y mantenimiento. (salabom)	1,000	2.120,00	2.120,000
2.4.11	ud	Labores de desmontaje y montaje de equipamientos de bombeo para cambio de conducciones y adaptación a las necesidades de la red de riego, totalmente terminado y puesto en servicio. (montbom)	1,000	2.650,00	2.650,000
		Total capítulo 2.4			**45.969,97**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.5		**TRATAMIENTO TALUD**			
2.5.1	m2	DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE BASES DE HORMIGON O PAVIMENTO ASFALTICO CON BASE GRANULAR, BORDILLOS, ETC, CON UN ESPESOR MEDIO DE 0,40 METROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO. (DMB010020CC)	280,000	5,05	1.414,000
2.5.2	m2	Perfilado y refino de taludes de desmonte en roca, con medios mecánicos, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. (U01PT060CC)	1.862,500	2,29	4.265,125
2.5.3	m3	Gavión empleado en aplicaciones de zonas urbanas, h<2,00 m., ejecutado con enrejado metálico de malla hexagonal plastificada de 8x10 cm. de escuadría, con alambre de 2,70 mm., relleno de piedra, con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado. (U05LVU010CC)	245,000	136,93	33.547,850
2.5.4	m3	RELLENO LOCALIZADO EN TALUD CON MATERIAL PROPIO DE EXCAVACION EN ZONA DE URBANIZACION, INCLUSO MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE REPERFILADO, TOTALMENTE COLOCADO (RELL)	1.038,600	7,85	8.153,010
2.5.5	m2	Cubrición de talud mediante GEOCELDA HUITEX o similar aprobada por la DF, constituida por elemento geosintético, formado geoceldas celulares flexibles hechas con tiras de polietileno, sistema de Protección Huitex Slope para evitar el deslizamiento al proporcionar el peso suficiente al talud existente, rellenos posterior con tierra vegetal (considerada fuera de esta unidad), incluso anclado según fabricante, totalmente instalada. (GEOM)	1.862,500	15,00	27.937,500
2.5.6	m3	Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel. (U13AM020r)	465,500	22,38	10.417,890
2.5.7	m3	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y NIVELACION DE GRAVILLA DE 5 A 25 MM, EN CAMA DE ASIENTO DE TUBULARES DE ALCANTARILLADO EN ZANJA, EN TONGADAS DE 10 CM, MEDIDO SOBRE PERFIL. (MV09E005)	240,000	23,69	5.685,600
2.5.8	m2	Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses tipo F-2 AC y leñosas autóctonas, a razón de 3,5 kg/a, con un porcentaje del 95% de pratenses (58% Ray grass italiano, 19% Dactilo glomerata, 19% Trébol violeta y 4% Trébol ladino) y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superfice ejecutada. (RPSB05d)	2.662,000	1,79	4.764,980
2.5.9	ud	RECRECIDO Y PUESTA A COTA DE MARCOS Y TAPAS EN REGISTROS, INCLUSO DEMOLICIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO CONTROLADO, MEDIANTE FABRICA DE LADRILLO MACIZO NO VISTO, TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO (CEM II/A-S 32,5 N) Y ARENA DE RIO, DOSIFICACION 1:6, COLOCADA SOBRE POZOS DE SANEAMIENTO O ARQUETAS EN GENERAL, ETC. TOTALMENTE EJECUTADA. (SA03J141)	10,000	136,43	1.364,300
2.5.10	m3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES AL LUGAR DE EMPLEO, O ACOPIO DENTRO DEL POLIGONO, INCLUSO CONFIGURACION Y LIGERO COMPACTADO, MEDIDA SOBRE PERFIL.. (MV11A005)	1.038,600	0,54	560,844
		Total capítulo 2.5			**98.111,10**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.6		**SEÑALIZACION**			
2.6.1	ud	LEVANTADO DE SEÑAL DE TRAFICO EXISTENTE, INCLUSO DEMOLICION DE PAVIMENTO, RETIRADA DE MATERIAL SOBRANTE DE DEMOLICION Y EXCAVACION A VERTEDERO. (SL030175cc)	46,000	12,23	562,580
2.6.2	ml	MARCA VIAL DISCONTINUA DE 10 CM. DE ANCHO PINTADA CON PINTURA ACRILICA; CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE (SL010005)	3.645,000	0,59	2.150,550
2.6.3	ml	MARCA VIAL CONTINUA DE 10 CM DE ANCHO PINTADA CON PINTURA ACRILICA; CON MICROESFERAS DE VIDRIO DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE. (SL010010)	428,000	0,66	282,480
2.6.4	m2	ESTARCIDO EN SIMBOLOS, FLECHAS, PALABRAS, PASOS DE PEATONES, PASOS DE CEBRA, MARCAS TRANSVERSALES DE DETENCION, ETC., REALMENTE PINTADO CON TERMOPLASTICO EN FRIO DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO Y DE LARGA DURACION, INCLUSO PREMARCAJE. (SL010030)	907,250	23,75	21.547,188
2.6.5	ud	SEÑALIZACION DE CARRIL BICI CON SIMBOLO DE BICICLETA Y FLECHA DE DIRECCION PINTADO EN EL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA EN FRIO DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO, INCLUSO PREMARCAJE. (SL010065)	45,000	68,89	3.100,050
2.6.6	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, REFLEXIVA Y TROQUELADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION Y TORNILLERIA GALVANIZADOS Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA. (SL030011)	19,000	133,23	2.531,370
2.6.7	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, REFLEXIVA Y TROQUELADA, INCLUSO TORNILLERIA GALVANIZADOS , TOTALMENTE COLOCADA. (SL030011cc)	17,000	70,25	1.194,250
2.6.8	ud	SEÑALIZACION DE PLAZA DE APARCAMIENTO PMR CON SIMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD CON ANAGRAMA PINTADO EN EL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA DE DOS COMPONENTES, MICROESFERAS DE VIDRIO Y BANDA DE SEÑALIZACION SOBRE LA ACERA DE 1.30X5.00 M. EN COLOR AZUL; SEGUN FIGURA EN PLANO DE DETALLE, INCLUSO P.P. DE PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA PERMITIR LA CONEXION RODADA ENTRE EL APARCAMIENTO Y LA ACERA. (SL010020)	10,000	189,46	1.894,600
		Total capítulo 2.6			**33.263,07**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
2.7		**MOBILIARIO Y ALUMBRADO**			
2.7.1	ud	REPARACIÓN DE BÁCULO EXISTENTE Y PINTADO DEL MISMO CON DECAPADO, IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y TERMINACIÓN CON DOS MANOS DE PINTURA PARA INTEMPERIE SEGUN COLOR Y TIPOLOGIA MUNICIPAL , MEDIDA LA UNIDAD REALIZADA EN OBRA. (AP00003CC)	226,000	81,11	18.330,860
2.7.2	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICA CITEA MAXI DE SOCELEC O SIMILAR, PARA 250 W GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66, COMPUESTA POR CORONA Y LUNETA EN FUNDICION DE ALUMINIO, CAPO EN ALUMINIO ENTALLADO, BLOQUE OPTICO SEALSAFE, FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO PLANO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, PLACA DE AUXILIARES ELECTRICOS DESMONTABLE PARA LAMPARA SON-T HG-FREE DE 250 W (COS Ø=0.9), INCLUIDA ESTA, EQUIPO DE ENCENDIDO, CABLEADO, CON BALASTO ELECTRÓNICO VSAP 250 W. HID DYNAVISIÓN 1-10V, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. (AP11A025)	2,000	1.274,08	2.548,160
2.7.3	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA HERMETICA CITEA MIDI DE SOCELEC O SIMILAR, PARA 100 W GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66, COMPUESTA POR CORONA Y LUNETA EN FUNDICION DE ALUMINIO, CAPO EN ALUMINIO ENTALLADO, BLOQUE OPTICO SEALSAFE, FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO PLANO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, PLACA DE AUXILIARES ELECTRICOS DESMONTABLE PARA LAMPARA MASTERCOLOUR DE 100 W (COS ø=0.9), INCLUIDA ESTA, EQUIPO DE ENCENDIDO, CABLEADO, PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA. (AP11A19V)	2,000	633,43	1.266,860
2.7.4	ud	REPARACION DE BACULO DE ALUMBRADO RESTITUYENDO PUERTA DE ACCESO A CAJA DE CONEXION, INCLUSO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA (REPALUM)	6,000	63,60	381,600
2.7.5	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE COLUMNA MODELO FILIA DE SOCELEC O SIMILAR PINTADA DE 10.5 M. DE ALTURA CON SIMPLE BRAZO RECTO ACANALADO DESMONTABLE SOPORTE DE LUMINARIA, ESTRUCTURA ATIRANTADA TRONCOCONICA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMADA Y PINTADA CON PUERTA DE REGISTRO, PLETINA PARA CAJA DE CONEXION, TORNILLO PARA LA TOMA DE TIERRA DE COBRE O ACERO INOXIDABLE Y PERNOS, EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL PARA TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN PLANO DE DETALLES, INCLUSO IMPRIMACION PARA ELEMENTOS GALVANIZADOS Y DOS MANOS DE PINTURA SEGUN CRITERIOS DE DIRECCION FACULTATIVA. (AP09C190)	2,000	1.511,85	3.023,700
2.7.6	ud	SUMINISTRO E INSTALACION DE COLUMNA (RD 2531/85), DE 5 M. DE ALTURA, CONSTRUIDA EN CHAPA DE ACERO DE 3 MM. DE ESPESOR, CON PUERTA, PLETINA PARA CAJA DE CONEXION, TORNILLO PARA LA TOMA DE TIERRA, EQUIPO STARSS LLC 7020/00 OL PARA TELEGESTIÓN PUNTO A PUNTO, EL CONJUNTO ESTARA GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION CON ESPESOR MINIMO DE RECUBRIMIENTO DE 450 GR/M2, TOTALMENTE INSTALADA SEGUN PLANO DE DETALLES, INCLUSO MARCADO CE DE ACUERDO A LA DIRECTIVA DE LA CONSTRUCCION 89/106/CEE, IMPRIMACION PARA ELEMENTOS GALVANIZADOS Y DOS MANOS DE PINTURA SEGUN CRITERIOS DE LA DIRECCION FACULTATIVA. (AP09C020)	2,000	431,19	862,380
2.7.10	u	Suministro y colocación de bolardo de hormigón de forma esférica de 26 cm de diámetro, con unión empotrada en el suelo, incluido remates de pavimento y limpieza, terminado. (U15RBF030)	15,000	98,10	1.471,500
2.7.11	ud	RECOLOCACION DE BOLARDO EXISTENTE DE GRANITO EN SU POSICION ORIGINAL, INCLUSO ANCLAJE, REPLANTEO TOTALMENTE COLOCADO (RECOBOLA)	10,000	27,74	277,400
2.7.13	u	Suministro montaje y colocación de paplera modelo Milenium de Contenur o similar aprobada, de 50 l de pacacidad, basculante, con cenicero y dispensador de bolsas para heces caninas, de polietileno de alta densidad, con poste de acero, Según normativa municipal de elementos urbanos, y cumpliendo la normativa de accesibilidad vigente. (ffaa030)	124,000	77,52	9.612,480
2.7.14	ud	LEVANTADO DE PAPELERA DE PIE, DEMOLICION DE APOYO, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ALMACÉN MUNICIPAL O VERTEDERO CONTROLADO INCLUSO GESTION DEL RESIDUO (DM110015CC)	36,000	26,67	960,120
2.7.15	ud	DESMONTAJE DE PAPELERA ADOSADA, ACOPIO Y VIGILANCIA EN OBRA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ALMACÉN MUNICIPAL O VERTEDERO CONTROLADO INCLUSO GESTION DE RESIDUOS (DM110020CC)	88,000	15,90	1.399,200
2.7.17	ud	REPARACION DE ACABADO SUPERFICIAL EN BANCOS, CON LIMPIEZA Y LIJADO DE PIEZAS DE MADERA, SELLADO, ACABADO EN DOS MANOS DE BARNIZ EN PORO ABIERTO FUNJICIDA E HIDROFUGO, TOTALMENTE ACABADO (mE27CC)	69,000	26,01	1.794,690
2.7.18	ud	SUSTITUCION Y COLOCACION DE TABLON DE MADERA TROPICAL TRATADA CON PROTECTOR FUNGICIDA, INSECTICIDA E HIDRFUGO DE 1760x110x45 MM., TORNILLERIA INOXIDABLE PARA BANCO MODELO BOLIT UM-380, INCLUIDO TRANSPORTE Y RETIRADA DEL MATERIAL DETERIORADO, MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA Y ACABADA. (DM110100CC)	50,000	32,38	1.619,000
2.7.20	m	CAMBIO DE CONDUCCION EXISTENTE DE ACERO EN ESTRUCUTRA DE PASO INFERIOR, POR TUBERIA DE ACERO INOXIDABLA AISI-316, DE DIAMETRO 54 mm, CONFORME UNE 19049:1997, CON DESCONEXIÓN ELECTRICA DE PUNTOS DE LUZ, Y CABLEADOS, COLOCACIÓN DE CONDUCCIÓN DE ACERO INOXIDABLE, RECABLEADO Y RECONEXIONADO DE PUNTOS DE LUZ, INCLUSO ANCLAJES, PEQUEÑO MATERIAL ELECTRICO,PIEXAS ESPECIALES, RETIRADA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO Y GESTION DE RESIDUO ,TOTALMENTE INSTALADO (TUBOINOX)	94,000	64,69	6.080,860
2.7.22	m	LIMPIEZA Y REPINTADO DE VALLA METÁLICA URBANA, INCLUSO LIMPIEZA, LIJADO, APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA DE PROTECCIÓN Y DOS DE ACABADO, EN COLOR OXIRÓN, TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO GESTION DE RESIDUOS. (VALLADO)	214,000	26,55	5.681,700
		Total capítulo 2.7			**55.310,51**
		Total capítulo 2			**613.925,06**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
3		**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
3.1	m3	Descarga en gestor autorizado de RCD de tierras y pétreos, incluyendo tratamiento en vertedero y depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (mG02B205)	597,076	6,15	3.672,017
3.2	m3	Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico, etc.) y otros, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (mG02B230)	1.381,083	14,76	20.384,785
3.3	m3	Descarga en planta de reciclaje de RCD separado en la fracción hormigón, incluyendo tratamiento y el depósito en playa de descarga del gestor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (mG02B210)	87,000	8,61	749,070
3.4	ud	ALMACÉN PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA (ACEITES, BATERÍAS, ENVASES CONTAMINADOS, AEROSOLES…) COMPUESTA POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA PREFABRICADA DE 9X3 M QUE SUPONE LA PARTE SUPERIOR DEL ALMACENAMIENTO (TECHO Y LAS "PAREDES"). LA PARTE INFERIOR CONSTA DE UNA BANDEJA DE CHAPA (9X3 M) QUE ACTUARÁ COMO CUBETO DE RETENCIÓN ANTE POSIBLES DERRAMES LÍQUIDOS, Y QUE DEBERÁ ESTAR SOLDADA A LA ESTRUCTURA SUPERIOR. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE ADEMÁS UN CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, UN EXTINTOR DE POLVO ABC, ASÍ COMO SEPIOLITA PARA RECOGER POSIBLES DERRAMES LÍQUIDOS PASTOSOS (EJ. GRASAS). INCLUSIVE LA MANO DE OBRA NECESARIA PARA LA SOLDADURA, ASÍ COMO PARA LA COLOCACIÓN DEL CARTEL, EXTINTOR, LA SEPIOLITA, Y LA LÁMINA DE PLÁSTICO. (GES0004)	1,000	2.119,71	2.119,710
		Total capítulo 3			**26.925,59**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
4		**SEGURIDAD Y SALUD**			
4.1		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
4.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. (SS01005)	15,000	2,52	37,800
4.1.2	ud	PAR GUANTES DE PROTECCION DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HUMEDOS, ALBAÑILERIA POCERIA, HORMIGONADO, Y USO GENERAL. (SS01010)	15,000	1,08	16,200
4.1.3	ud	PAR GUANTES NEOPRENO GOMA DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASAS. (SS01015)	2,000	2,02	4,040
4.1.4	ud	PAR DE GUANTES ANTICORTE DE LONETA-CUERO. (SS01020)	15,000	1,98	29,700
4.1.5	ud	PAR GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA PARA BAJA TENSION FABRICADOS CON MATERIAL AISLANTE DIELECTRICO. (SS01025)	2,000	17,96	35,920
4.1.6	ud	PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO. (SS01035)	2,000	6,85	13,700
4.1.7	ud	MONO DE TRABAJO (TERGAL). (SS01055)	15,000	18,75	281,250
4.1.8	ud	TRAJE IMPERMEABLE COMPLETO PARA AGUA AMARILLO. (SS01070)	15,000	8,65	129,750
4.1.9	ud	CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS COMPUESTO DE CINTURON Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, HOMOLOGADO. (SS01075)	15,000	20,55	308,250
4.1.10	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADAS EN SERRAJE AFELPADO CON PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION. (SS01080)	15,000	28,84	432,600
4.1.11	ud	PAR BOTAS DE GOMA REFORZADAS FORRADAS CON LONA DE ALGODON, PISO ANTIDESLIZANTE,PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADAS, PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON ETC... (SS01085)	15,000	32,46	486,900
4.1.12	ud	PAR BOTAS FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO PARA PROTECCION ELECTRICA DE B.T., HOMOLOGADAS. (SS01090)	2,000	61,31	122,620
4.1.13	ud	GAFAS ANTICHOQUE Y ANTIPOLVO CON MONTURA DE VINILO Y PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, HOMOLOGADAS. (SS01100)	6,000	8,65	51,900
4.1.14	ud	OREJERAS AMORTIGUADORAS DEL RUIDO FABRICADAS CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES ADAPTABLES O NO AL CASCO, HOMOLOGADAS. (SS01125)	10,000	8,65	86,500
4.1.15	ud	CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCION, AJUSTABLE, (CLASE A), DE POLIESTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METALICOS Y MOSQUETON DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO. (SS01130)	2,000	97,00	194,000
4.1.16	ud	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO. (SS01135)	2,000	75,08	150,160
4.1.17	ud	CINTURON DE SEGURIDAD TIPO ARNES PARACAIDAS CON UN PUNTO DE ANCLAJE DORSAL (ESLINGA ANTICAIDAS DESLIZANTE), INCLUSO ALTPUCHUT DIAM. 16 Y CUERDA DE NYLON DE DIAM. 16 CON UNA LONGITUD DE 10 M. (SS01140)	2,000	97,00	194,000
4.1.18	ud	SUMUNISTRO E INSTALACION DE LAMPARA PORTATIL DE MANO CON MANGO AISLANTE Y MALLA PROTECTORA. (SS01145)	2,000	8,98	17,960
4.1.19	ud	PAR TAPONES ANTIRUIDO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS. (SS01150)	120,000	0,72	86,400
4.1.20	ud	MARCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO. (SS01175)	120,000	0,14	16,800
		Total capítulo 4.1			**2.696,45**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2		**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
4.2.1	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑAL TRIANGULAR, OCTOGONAL, RECTANGULAR, CIRCULAR O CUADRADA, INCLUSO POSTE DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA (SS03010)	10,000	83,06	830,600
4.2.2	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ORIENTACION DIRECCIONAL ALTO, TIPO TB-1, INCLUSO POSTES DE SUSTENTACION, ANCLAJE Y TORNILLERIA CON P.P. DE TRASLADO DEL PANEL EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03015)	6,000	134,95	809,700
4.2.3	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANEL DE ADVERTENCIA O INFORMACION PROVISIONAL DE 1.50x0.45 M2., SOBRE SOPORTES CON BASE EN "T", SEGUN MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03025)	6,000	100,52	603,120
4.2.4	ud	PALETA REGULACION TRAFICO, HOMOLOGADA. (SS03030)	2,000	13,57	27,140
4.2.5	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUZ AMBAR INTERMITENTE, CON CELULA FOTOELECTRICA, TIPO TL-2, INCLUSO TORNILLERIA Y PILAS, CON P.P. DE TRASLADO DE LA LUZ EN EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS. (SS03035)	10,000	30,94	309,400
4.2.6	ml	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR, PLASTICO. (SS03040)	500,000	0,04	20,000
4.2.7	ud	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONO DE BALIZAMIENTO DE 60 CM. SEGUN EL MINISTERIO DE FOMENTO. (SS03045)	10,000	7,05	70,500
4.2.8	ud	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS. (SS03050)	1,000	42,77	42,770
4.2.9	ml	MALLA DE PLASTICO COLOR BUTANO. (SS03055)	600,000	0,36	216,000
4.2.10	ud	VALLA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS Y CONTENCION DE PEATONES FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50x1.10 M2., INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS. (SS03060)	20,000	23,80	476,000
4.2.11	ud	PASARELA DE 1,20 M. DE ANCHO PARA EL PASO DE PERSONAS POR ENCIMA DE ZANJAS, DE MADERA, CON PASAMANOS, PLINTO Y TABLA INTERMEDIA. (SS03070)	5,000	51,07	255,350
4.2.12	m2	PALASTRO PARA CRUCES DE ZANJA CONSISTENTE EN UNA PLANCHA DE ACERO DE 3 CM. DE ESPESOR PARA USO DE VEHICULOS. (SS03075)	20,000	10,89	217,800
4.2.13	ud	TAPA PROTECTOR DE POZOS REALIZADA EN MADERA. (SS03080)	20,000	7,16	143,200
4.2.14	ud	EXTINTOR MANUAL AFPG, DE POLVO SECO POLIVALENTE A, B, C, E, DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE, HOMOLOGADOS. (SS03105)	2,000	46,87	93,740
4.2.15	ud	HORA DE CAMION CISTERNA REGADOR INCLUSO CONDUCTOR. (SS03110)	10,000	25,96	259,600
4.2.16	m2	FORMACION DE RECINTO IMPERMEABILIZADO PARA PARQUE DE MAQUINARIA Y ALMACEN DE PRODUCTOS PELIGROSOS O POTENCIALMENTE CONTAMINANTES, INCLUSO: CERRAMIENTO PERIMETRAL CON MALLA METALICA DE SIMPLE TORSION DE 2M. DE ALTURA PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAS Y PORTON PARA VEHICULOS, ARQUETON IMPERMEABILIZADO PARA RECOGIDA DE PRODUCTOS LIXIVIADOS DE ILUMINACION DE ILUMINACION DEL RECINTO, INCLUSO P.P. DE SEÑALIZACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO CONTROLADO DE MATERIALES PELIGROSOS, PRUEBAS DE ECOTOXICIDAD Y FORMACION DE "SANDWICH" SEGUN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE TERMINADO CON APROBACION DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. (SS03145)	20,000	19,16	383,200
		Total capítulo 4.2			**4.758,12**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3		**INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR**			
4.3.1	mes	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. (S01B010)	6,000	122,70	736,200
4.3.2	mes	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES DE VESTUARIOS (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, E INSTALACIONES), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05010)	6,000	111,79	670,740
4.3.3	mes	ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 14.40 M2 DE SUPERFICIE,PARA INSTALACIONES COMEDOR (INCLUYENDO DISTRIBUCION INTERIOR, INSTALACIONES, FREGADERO Y CALIENTAPLATOS), FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, PANELES TIPO SANDWICH EN CUBIERTA Y CERRAMIENTOS, SUELO CON PERFILERIA METALICA PANEL FENOLICO Y PAVIMENTO, AISLAMIENTOS TERMICOS, CARPINTERIA EN ALUMINIO ANONIZADO CON REJAS DE PROTECCION, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO , CIMENTACION Y SOPORTES DE HORMIGON ARMADO, PLACAS DE ASIENTO, CONEXION DE INSTALACIONES, TRANSPORTE, COLOCACION Y DESMONTAJE. (SS05020)	6,000	111,79	670,740
4.3.4	ud	MESA DE COMEDOR CON TABLERO DE MELAMINA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA. (SS05025)	1,000	188,23	188,230
4.3.5	ud	BANCOS DE MADERA, PARA VESTUARIO O COMEDOR DE 3.50x0.40 M2 CON CAPACIDAD MAXIMA PARA 5 PERSONAS. (SS05030)	2,000	92,69	185,380
4.3.6	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA. (SS05035)	12,000	38,22	458,640
4.3.7	ud	RADIADOR INFRARROJOS PARA CALEFACCION EN VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS DE 2000 W. DE POTENCIA, INSTALADO. (SS05050)	2,000	54,09	108,180
4.3.8	ud	ESPEJO PARA ASEOS Y VESTUARIOS. (SS05055)	1,000	13,93	13,930
4.3.9	ud	RECIPIENTE PARA BASURAS, DE 100 L. DE CAPACIDAD. (SS05060)	1,000	54,09	54,090
4.3.10	ud	ACOMETIDA ELECTRICA DESDE CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION, PARA OFICINAS, ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05065)	1,000	239,10	239,100
4.3.11	ud	ACOMETIDA DE AGUA DESDE ARQUETA DE DISTRIBUCION, PARA ASEOS, VESTUARIOS, COMEDORES, ETC... (SS05070)	1,000	568,58	568,580
4.3.12	ud	ACOMETIDA A LA RED DE SANEAMIENTO. (SS05075)	1,000	241,64	241,640
4.3.13	h	PERSONAL PARA LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS, ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS. (SS05080)	12,000	11,14	133,680
4.3.14	ud	CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS, COLOCADO. (SS05090)	1,000	296,80	296,800
		Total capítulo 4.3			**4.565,93**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
4.4		**SERVICIO PREVENCIÓN OBRA**			
4.4.1	h	HORA DE JEFE DE SEGURIDAD. (SS07005)	20,000	14,43	288,600
4.4.2	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD. (SS07010)	20,000	13,35	267,000
4.4.3	h	BRIGADA DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE PROTECCIONES. (SS07015)	20,000	25,96	519,200
4.4.4	h	FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO REALIZADA EN ENTIDAD ESPECIALIZADA DE RECONOCIDO PRESTIGIO. (SS07020)	20,000	12,62	252,400
		Total capítulo 4.4			**1.327,20**

N.º Orden		Descripción	Medición	Precio	Importe
4.5		**MEDICINA PREVENTIVA**			
4.5.1	ud	BOTIQUIN DE OBRA INSTALADO, HOMOLOGADO. (SS09005)	1,000	116,45	116,450
4.5.2	ud	MATERIAL SANITARIO PARA EQUIPAMIENTO Y REPOSICION DE BOTIQUINES. (SS09010)	1,000	57,38	57,380
4.5.3	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO. (SS09015)	15,000	76,45	1.146,750
		Total capítulo 4.5			**1.320,58**
		Total capítulo 4			**14.668,28**
		Total presupuesto			**936.195,92**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN POR CAPITULOS

	Descripción	Importe
01	REPARACIONES RED DE SANEAMIENTO	280.676,99
01.01	RED DE AGUAS RESIDUALES	50.194,06
01.02	RED DE AGUAS PLUVIALES	230.482,93
02	TRABAJOS REPARACION URBANIZACION	613.925,06
02.01	PAVIMENTACION Y OBRA CIVIL	180.091,49
02.02	JARDINERIA	119.585,98
02.03	RED DE RIEGO	81.592,94
02.04	DEPOSITO DE RIEGO	45.969,97
02.05	TRATAMIENTO TALUD	98.111,10
02.06	SEÑALIZACION	33.263,07
02.07	MOBILIARIO Y ALUMBRADO	55.310,51
03	GESTIÓN DE RESIDUOS	26.925,59
04	SEGURIDAD Y SALUD	14.668,28
04.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.696,45
04.02	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.758,12
04.03	INSTALA. HIGIENE, BIENESTAR	4.565,93
04.04	SERVICIO PREVENCIÓN OBRA	1.327,20
04.05	MEDICINA PREVENTIVA	1.320,58

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	936.195,92 €	
Gastos Generales 13 %	121.705,47	+
Beneficio Industrial 6 %	56.171,76	+
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.114.073,15 €	
I.V.A. 21 %	233.955,36 €	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	1.348.028,51 €	

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:
UN MILLON TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS

Getafe , Octubre de 2.023

Alfonso Cariñena Toro

Ing. Caminos, Canales y Puertos Col. 6.277