



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



SUPERVISADO



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
I MEMORIA	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
1.1.- DATOS BÁSICOS.....	7
1.1.1. Objeto del contrato	7
1.1.2. Autor del proyecto.....	7
1.1.3. Propietario-Promotor	7
1.1.4. Declaración de obra completa.....	8
1.1.5. Cumplimiento del art. 99 de la ley 9/2017	9
1.2.- INFORMACIÓN PREVIA	10
1.2.1. Situación del edificio y emplazamiento	10
1.2.1. Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio.....	11
1.2.2. Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo	11
1.2.3. Entorno físico.....	11
1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
1.3.1. Descripción funcional	12
1.3.2. Descripción	12
1.3.3. Solución proyectada, programa de necesidades, superficies	12
1.3.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:.....	12
1.3.5. Prestaciones del edificio:	13
Limitaciones de uso del edificio:.....	14
Limitaciones de uso de las dependencias:.....	14
Limitación de uso de las instalaciones:	14
2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	17
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	17
2.2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA	- 20 -
2.2.1. Sistemas de Acondicionamiento e Instalaciones	- 20 -
2.2.2. Zona de acopios	- 20 -
2.2.3. Normativa, ordenanzas y reglamentos aplicables.....	- 20 -
3.- MEMORIA INSTALACIÓN LÍNEA ENLACE MEDIA TENSIÓN	- 36 -
3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	- 36 -
3.2.- TRAZADO.....	- 36 -
3.2.1. Características de los materiales	- 36 -
3.2.2. Características de los materiales	- 37 -
3.2.3. Términos municipales afectados	- 37 -
3.2.4. Relación de cruzamientos y paralelismos, etc.....	- 37 -
3.2.5. Relación de propietarios afectados, con dirección y dni	- 38 -
3.3.- MATERIALES	- 38 -
3.3.1. Conductores	- 38 -
3.3.2. Aislamientos	- 38 -
3.3.3. Accesorios	- 39 -
3.3.4. Protecciones eléctricas de principio y fin de línea.....	- 39 -
3.4.- ZANJAS Y SISTEMAS DE ENTERRAMIENTO.....	- 39 -
3.4.1. Medidas de señalización y seguridad.....	- 39 -
3.5.- PUESTAS A TIERRA.....	- 40 -
3.6.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	- 40 -
3.6.1. Caída de tensión.....	- 40 -
3.6.2. Fórmula Conductividad Eléctrica.....	- 41 -
3.6.3. Fórmulas Cortocircuito.....	- 42 -
3.6.4. Previsión de Potencia.....	- 43 -
3.6.5. Intensidad y densidad de corriente	- 43 -
3.6.6. Reactancia y resistencia eléctrica	- 44 -
3.6.7. Caída de tensión y potencia perdida	- 45 -

3.6.8.	Otras características eléctricas.....	- 45 -
3.6.9.	Tablas de resultados de cálculos.....	- 45 -
3.6.10.	Análisis de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos y estudio de las formas de eliminación o reducción.	- 46 -
4.-	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN.....	- 47 -
4.1.-	OBRA CIVIL	- 47 -
4.2.-	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	- 47 -
4.3.-	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	- 52 -
4.3.1.	Características de la Red de Alimentación	- 52 -
4.3.2.	Características de la Aparamenta de Media Tensión	- 52 -
4.3.3.	Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores.....	- 54 -
4.3.4.	Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión	- 63 -
4.3.5.	Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión	- 64 -
4.3.6.	Medida de la energía eléctrica.....	- 65 -
4.3.7.	Unidades de protección, automatismo y control.....	- 65 -
4.4.-	PUESTA A TIERRA.....	- 69 -
4.4.1.	Tierra de protección.....	- 69 -
4.5.-	INSTALACIONES SECUNDARIAS	- 69 -
4.6.-	LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	- 70 -
5.-	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRANEA	- 72 -
5.1.-	TRAZADO	- 72 -
5.1.1.1.-	Puntos de entronque y final de la línea	- 72 -
5.1.1.2.-	Longitud	- 72 -
5.1.1.3.-	Relación de Cruzamientos y Paralelismos, etc.	- 72 -
5.1.2.	Materiales	- 72 -
5.1.2.1.-	Conductores	- 72 -
5.1.2.2.-	Aislamientos	- 73 -
5.1.2.3.-	Accesorios	- 73 -
5.1.2.4.-	Protecciones Eléctricas de Principio y Fin de Línea	- 73 -
5.1.3.	Zanjas y Sistemas de Enterramiento. Profundidad y Canalizaciones.	- 73 -
5.1.3.1.-	Medidas de Señalización y Seguridad.....	- 74 -
5.1.4.	Puestas a tierra	- 74 -
5.2.-	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LÍNEA SECUNDARIA MEDIA TENSIÓN	- 74 -
5.2.1.	Previsión de potencia.....	- 77 -
5.2.2.	Intensidad y densidad de corriente	- 77 -
5.2.3.	Análisis de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos y estudio de las formas de eliminación o reducción.....	- 78 -
6.-	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	- 79 -
6.1.-	INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN	- 79 -
6.2.-	INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN	- 79 -
6.3.-	CORTOCIRCUITOS	- 80 -
6.4.-	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO	- 81 -
6.5.-	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS	- 82 -
6.6.-	DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT	- 83 -
6.7.-	DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	- 83 -
6.8.-	DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS	- 83 -
6.9.-	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	- 83 -
7.-	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	- 96 -
7.1.-	CENTRALIZACION DE CONTADORES.	- 96 -
7.2.-	DERIVACION INDIVIDUAL.	- 96 -
7.3.-	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.	- 97 -
7.4.-	INSTALACION ELECTRICA INTERIOR.....	- 98 -
7.5.-	CÁLCULOS.....	- 99 -

8.-	MEMORIA ADMINISTRATIVA	- 105 -
8.1.-	OBJETO DE CONTRATO	- 105 -
8.2.-	CALENDARIO DE OBRAS E INVERSIONES.....	- 106 -
8.3.-	CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA	- 107 -
8.4.-	CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA	- 107 -
8.5.-	PROCEDIMIENTO DE FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	- 107 -
8.6.-	PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	- 107 -
8.7.-	RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....	- 107 -
8.8.-	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	- 108 -
8.9.-	ARTÍCULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	- 108 -
8.10.-	NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	- 108 -
8.11.-	ANEXOS	- 108 -
9.-	CONCLUSIÓN.....	- 109 -

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- DATOS BÁSICOS

1.1.1. Objeto del contrato

El presente proyecto de instalaciones contempla el conjunto de todos los servicios de instalaciones eléctricas en Media y Baja Tensión del PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EL IES “ALTO JARAMA” EN TORRELAGUNA (28180).

1.1.2. Autor del proyecto

El autor del presente proyecto es D. Óscar Ureña Bueno, Ingeniero Técnico Industrial colegiado número 889 en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Toledo.

1.1.3. Propietario-Promotor

La propiedad y promotor es D.G INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE VICEPRESIDENCIA, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES DE LA COMUNIDAD DE MADRID, con CIF S7800001E y domicilio en la C/ Santa Hortensia, 30, 1ª planta, en Madrid.

1.1.4. Declaración de obra completa

La Dirección General de Infraestructuras y Servicios de VICEPRESIDENCIA, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES encarga a ESTOA ingenieros S.L.U. los trabajos de redacción del PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EL IES “ALTO JARAMA” EN TORRELAGUNA, situado en la calle Caja de ahorros y Monte Piedad, 13, del que es autor el ingeniero técnico industrial D. OSCAR UREÑA BUENO.

El presente proyecto se refiere a una OBRA COMPLETA que, una vez ejecutada con arreglo al mismo, será susceptible de ser entregada al uso a que se destina, ya que comprende la descripción de todas y cada una de las obras e instalaciones necesarias para su buen funcionamiento.

Lo que se hace constar por el autor del Proyecto a los efectos del artículo 125 del Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI



1.1.5. Cumplimiento del art. 99 de la ley 9/2017

EL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EL IES “ALTO JARAMA” EN TORRELAGUNA, MADRID reúne todos los requisitos exigidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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. En lo referente al Artículo 99 punto 3 b y debido a la naturaleza del objeto del contrato, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en él, dificulta la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI



1.2.- INFORMACIÓN PREVIA**1.2.1. Situación del edificio y emplazamiento**

Dirección: C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

Localidad: TORRELAGUNA

28180 Madrid

Referencia Catastral: 4400601VL5240S0001IP

Las obras e instalaciones objeto del presente proyecto se llevarán a cabo en la C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13, tal y como se refleja en los planos correspondientes, coordenadas USO30 ETRS89 siguientes:

Centro de Seccionamiento: 454339.4 E 4519833.06 N

Denominación Punto Entronque: A definir por Compañía Suministradora.

Este punto de entronque deberá ser confirmado por la Compañía suministradora una vez iniciado el expediente de solicitud de aumento de potencia llevado a cabo por la propiedad.

CONDICIONES URBANÍSTICAS	
PARCELA MATRIZ	3.536,00 m ²
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	
ÁMBITO DE ORDENACIÓN	NNUU AYUNTAMIENTO DE TORRELAGUNA
NIVEL DE PROTECCIÓN:	NO EXISTE
ELEMENTOS PROTEGIDOS:	NO EXISTEN
USOS:	DOTACIONAL EQUIPAMIENTO PÚBLICO SINGULAR. DOCENTE

Normativa urbanística:

Es de aplicación las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal aprobadas 1994.

Se rige por la legislación autonómica de la Comunidad de Madrid Ley 9/2001, del Suelo de la Comunidad de Madrid y la Ley 3/2019, de 6 de febrero, del Suelo y de la Comunidad de Madrid

Marco Normativo:

Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
 Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
 Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
 Código Técnico de la Edificación.

Obl Rec

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Tiene carácter supletorio la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1.346/1976, de 9 de abril, y sus reglamentos de desarrollo: Disciplina Urbanística, Planeamiento y Gestión).

Planeamiento de aplicación:

1.2.1. Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio	
Instrumentos de ordenación general de recursos naturales y del territorio	No es de aplicación
Instrumentos de ordenación de los Espacios Naturales Protegidos	No es de aplicación
Instrumentos de Ordenación Territorial	Reglamento de la Comisión Mixta De Protección Y Estética Del Paisaje Urbano. BOCM 146
Ordenación urbanística	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal (1994)
1.2.2. Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo	
Clasificación del Suelo	Suelo urbano consolidado
Categoría	Equipamiento
Normativa Básica y Sectorial de aplicación	No es de aplicación
Aplicación art. 166 TRLOTENC'00 (actos sujetos a licencia)	Obras de construcción o edificación

1.2.3. Entorno físico

La parcela donde se aloja la edificación es una delimitación de un terreno de 3.536 m², de titularidad de la Comunidad de Madrid.

La parcela tiene forma poligonal irregular de cuatro lados y linda:

Por el noreste, en línea recta, con calle del Caja de Ahorros y Monte de Piedad (Acceso principal).

Por el noroeste en línea recta con Camino Escuelas de Formación Profesional.

Por el sureste, en línea recta con parcela colindante.

Por el suroeste, en línea quebrada con parcela colindante.

El edificio sobre el que se va a intervenir es un Instituto de Enseñanza Secundaria cuyo año de construcción es 1978. Se encuentra situado en una zona consolidada del municipio. El edificio está dotado de los servicios urbanísticos

En concreto, el centro de transformación se situará en un patio interior en la calle camino a las escuelas.

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Descripción funcional

La zona afectada por la reforma afecta a 53,02 m² del solado exterior (acera perimetral del Centro de Transformación y Centro de seccionamiento) del aparcamiento exterior del centro, con una superficie construida de 10,60 m² (Centro de Transformación prefabricado) y 3,16 m² (Centro de Seccionamiento) y reconstrucción del muro perimetral de Hormigón de 2,51 m².

No se modifican los usos del centro.

1.3.2. Descripción

El proyecto define las actuaciones necesarias para ubicar un Centro de Transformación de abonado prefabricado y Centro de Seccionamiento de compañía que se ubicarán en la zona del patio interior en la calle camino a las escuelas. En la memoria constructiva se definen pormenorizadamente las obras exteriores a realizar

1.3.3. Solución proyectada, programa de necesidades, superficies

La Planta Baja, ámbito de la actuación, consta de las siguientes estancias:

Centro de Transformación	10.60 m ²
Centro de seccionamiento	3.16 m ²
Muro Hg CS	2,51 m ²
Total Sc	16.27 m²
Solado exterior CT	32.79 m ²
Solado exterior CS	17.76 m ²
Total Sc ext	50.55 m²



1.3.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:

A Sistema Estructural: No hay afección estructural en el proyecto Anexo 2

B Sistema envolvente: viene definido en la memoria constructiva.

C Sistema de compartimentación: viene definido en la memoria constructiva.

1.3.5. Prestaciones del edificio:

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	ME / MC	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios	CA'88	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

2. Memoria constructiva

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No procede
Funcionalidad		Utilización	ME	No procede
		Acceso a los servicios	CA'88	No procede

Limitaciones

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias:	
Limitación de uso de las instalaciones:	

1.3.6 Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones

El Proyecto ha tenido en cuenta la economía de mantenimiento, tanto en el diseño como en las menores gastos de conservación, sin detrimento de una buena calidad arquitectónica.

Datos económicos

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL: 192.162,48 €

13% Gastos Generales: 24.981,12 €

6% Beneficio Industrial: 11.529,75 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: 228.673,35 €

21% IVA: 48.021,40 €

TOTAL: 276.694,75 €

Cuadro de costes

Se ha tomado como referencia la base de precios de la Comunidad de Madrid 2022.ç

1.3.7. Plan de Obra

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA

CAPITULOS DE OBRA		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
CAP. 01	ACTUACIONES PREVIAS	2.650,74												2.650,74
CAP. 02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2.184,99	2.184,99											4.369,98
CAP. 03	CIMENTACIONES			5.473,55	5.473,55									10.947,09
CAP. 04	OBRA CIVIL			2.825,33	2.825,33	2.825,33						0,00	2.825,33	11.301,31
CAP. 05	LINEAS MEDIA TENSION					10.362,88	10.362,88							20.725,76
CAP. 06	LINEAS CS					2.203,40								2.203,40
CAP. 07	LINEAS CT					1.951,34								1.951,34
CAP. 08	CT Y CS				56.937,17	56.937,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113.874,33
CAP. 09	BAJA TENSIÓN					12.252,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			12.252,24
CAP. 10	GESTIÓN DE RESIDUOS	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	10.796,96
CAP. 11	SEGURIDAD Y SALUD	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	1.089,33
PEM MENSUAL		5.826,25	3.175,51	9.289,40	66.226,56	87.522,88	11.353,40	990,52	990,52	990,52	990,52	990,52	3.815,85	192.162,48
PEM ACUMULADO		5.826,25	9.001,77	18.291,17	84.517,73	172.040,60	183.394,01	184.384,53	185.375,06	186.365,58	187.356,10	188.346,63	192.162,48	
PC MENSUAL		6.933,24	3.778,86	11.054,38	78.809,61	104.152,22	13.510,55	1.178,72	1.178,72	1.178,72	1.178,72	1.178,72	4.540,86	228.673,35
PC ACUMULADO		6.933,24	10.712,10	21.766,49	100.576,09	204.728,32	218.238,87	219.417,59	220.596,32	221.775,04	222.953,76	224.132,49	228.673,35	
PC + IVA MENSUAL		8.389,22	4.572,42	13.375,80	95.359,63	126.024,19	16.347,77	1.426,26	1.426,26	1.426,26	1.426,26	1.426,26	5.494,44	276.694,75
PC + IVA ACUMULADO		8.389,22	12.961,65	26.337,45	121.697,07	247.721,26	264.069,03	265.495,29	266.921,54	268.347,80	269.774,05	271.200,31	276.694,75	



Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizan las siguientes obras de reforma en la instalación eléctrica existente:

- Se procede a la demolición y desmontaje de parte de la valla perimetral del centro, donde se situará el centro de seccionamiento, así como la demolición del acerado público y el asfaltado de la calzada por donde va a discurrir la Línea de Media Tensión hasta el punto de enganche facilitado por la Empresa Distribuidora de Energía.
- Retirada del depósito de gasóleo existente, inertización, desguace y gestión por agente homologado gestor de residuos peligrosos.
- El centro de transformación es interior a la parcela.
- Se realiza la excavación para ubicar los edificios prefabricados para albergar el centro de seccionamiento y el centro de transformación.
- Se procede a realizar una solera para situar los equipos.
- Se realiza la red de tierras tanto de herrajes como de neutro de los centros.
- Se instalan las casetas prefabricadas destinadas a ubicar el centro de seccionamiento y el centro de transformación.
- Se corona el muro de la parcela con una valla similar a la existente, de forma que se restituya el cerramiento de la parcela.
- Se realiza el solado alrededor de los centros con acabado similar al existente en el muro exterior y se cierra la zanja de la calle así como se procede al asfaltado de la calzada y la restitución del acerado en el exterior de la parcela.
- Se procede a la conexión eléctrica de los centros.

2.1.1. ACTUACIONES PREVIAS

- Se procede a la demolición y desmontaje de parte de la valla perimetral del centro, donde se situará el centro de seccionamiento, así como la demolición del acerado público y el asfaltado de la calzada por donde va a discurrir la Línea de Media Tensión hasta el punto de enganche facilitado por la Empresa Distribuidora de Energía.
- Retirada del depósito de gasóleo existente, inertización, desguace y gestión por agente homologado gestor de residuos peligrosos.
-

2.1.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. No es ámbito del proyecto

2.2.1. Saneamiento horizontal

No es ámbito del proyecto,

2.2.2. Cimentación y contenciones

No hay afección en la cimentación en este Proyecto

2.1.3. SISTEMA ESTRUCTURAL. No es ámbito del proyecto

No hay afección en la estructura de este Proyecto.

Se construye una solera armada (no elemento estructural) para ubicación CT y CS.

2.1.4. SISTEMA ENVOLVENTE

2.4.1. Cerramientos exteriores. No es ámbito del proyecto

No es ámbito del proyecto, ya que se trata de un Centro de Transformación prefabricado

2.4.2. Cubierta. No es ámbito del proyecto

No es ámbito del proyecto, ya que se trata de un Centro de Transformación prefabricado

2.4.3. Aislamientos e impermeabilizaciones

Se han descrito en el apartado de cerramientos exteriores y cubiertas.

2.1.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.5.1. Divisiones y albañilería interior. No es ámbito del proyecto

No es ámbito del proyecto, ya que se trata de un Centro de Transformación prefabricado

2.1.6. SISTEMA DE ACABADOS

2.6.1. Solados y alicatados:

Pavimento adoquín similar al existente.

2.6.2. Falsos techos. No es ámbito del proyecto

2.6.3. Pinturas. No es ámbito del proyecto

2.1.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.7.1. Instalación de Fontanería

No procede

2.7.2. Instalación eléctrica

2.7.2.1. Instalación eléctrica en media tensión

2.7.2.2. Puesta a tierra

2.7.2.3. Centro de Transformación y seccionamiento

2.7.2.4. Baja Tensión

2.7.2.4. Línea subterránea

Anexos de cálculo

2.7.3. Instalación de calefacción

No procede

2.7.4. Sistema de ventilación

No procede

2.7.5. Protección contra incendios

No procede

2.7.6. Comunicaciones

No procede

2.7.7. Clasificación y tratamiento de residuos

nota: se justifica en el anexo 3 el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

2.8. URBANIZACIÓN

Se reconstruirá (demolición y posterior reconstrucción) del muro perimetral de Hormigón y la solera donde se instalarán el CT y CS.

2.9. EQUIPAMIENTO

No procede

2.2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

Al inicio de la obra se vallará el perímetro del área afectada por la obra mediante una valla metálica y se producirá la demolición de los elementos necesarios para la ejecución.

2.2.1. Sistemas de Acondicionamiento e Instalaciones

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

En cuanto a la gestión de residuos, se ha dotado de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato.

INSTALACIONES

El centro docente existente dispone de servicios de abastecimiento de agua, red de saneamiento, suministro eléctrico, telefonía, telecomunicaciones y recogida de basura.

2.2.2. Zona de acopios

El acopio de material se hará en el interior de la parcela, con dos contenedores de 8 m³ que se localizará en la urbanización del propio edificio.

2.2.3. Normativa, ordenanzas y reglamentos aplicables

La presente declaración responsable cumple con la normativa urbanística vigente, así como la observancia de las Normas de Presidencia de Gobierno y del Ministerio de Fomento sobre la construcción, vigentes en el momento de su redacción.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

1) ELECTRICIDAD

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. núm. 224 del 18 de Septiembre de 2002.

Real Decreto 1110/2007, de 24 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

IET/290/2012, de 16 de Febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de Diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

R.D. 1955/2000 de 1 de Diciembre por el que se aprueban las actividades de transporte, distribución, comercialización suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por R.D. 842/2.002 de Agosto de 2.002 por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. 18-09-2002).

Normas UNE de aplicación.

Normas de aplicación de CIA distribuidora.

2) PROTECCIÓN

2.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

2.2) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

2.3) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del 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.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del 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 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del 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 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, 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

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del 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.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del 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.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

3) VARIOS

3.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-JUN-2008

Corrección errores: 11-SEP-2008

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-AGO-1995

Ampliación los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 23 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 7-DIC-2015

3.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el
que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre,
del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica,
objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el
que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en
lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones
acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto
público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas
por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e
impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

3.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

2) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

3.- MEMORIA INSTALACIÓN LÍNEA ENLACE MEDIA TENSIÓN

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

A petición de la D.G INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE VICEPRESIDENCIA, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES DE LA COMUNIDAD DE MADRID, con CIF S7800001E, se pretende llevar a cabo la ejecución de una línea subterránea de media tensión para dar suministro a un nuevo centro de seccionamiento independiente telegestionado de 20 kV, objeto de proyecto independiente, ubicada en C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13, TORRELAGUNA (Madrid). Para ello encarga la redacción de este proyecto al técnico que suscribe.

La presente memoria tiene como objeto fijar las características técnicas y de seguridad que debe reunir la LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, al tiempo que solicitar de los Organismos competentes la autorización correspondiente, siendo el titular último de las instalaciones, la Compañía Suministradora, I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y domiciliada en Bilbao, Avda. San Adrián, 48, número fiscal A-95075578, inscrita en el Registro Mercantil de la Provincia de Vizcaya, al Tomo: 5217, Folio: 76, hoja número: BI-27057 inscripción 249.

3.2.- TRAZADO

3.2.1. Características de los materiales

El punto de entronque de la línea se situará en la calle Santa Bárbara, junto a otro CT existente. A continuación se presenta el punto de entronque aproximado. Debe ser confirmado por la Compañía Suministradora.



La línea partirá desde el punto de entronque para dar suministro al nuevo CS que tiene acceso desde la calle Camino a la Escuela, a nivel de acera. Desde este se volverá a cerrar en anillo la línea subterránea hasta el punto aproximado de conexión facilitado.

3.2.2. Características de los materiales

La longitud de la línea desde el punto de entronque hasta el centro de seccionamiento será de 239 m. Puesto que será cerrada, en anillo, volviendo desde el CS hasta el punto de entronque, la longitud total será de 478 m.

3.2.3. Términos municipales afectados

La línea subterránea discurrirá en su totalidad por el término municipal de TORRELAGUNA (Madrid).

3.2.4. Relación de cruzamientos y paralelismos, etc.

Se producirá un cruzamiento, tras el punto de entronque.

En caso de detectarse cruzamientos con otras instalaciones durante la ejecución de la misma, se respetarán las distancias establecidas en el plano 4.

3.2.5. Relación de propietarios afectados, con dirección y dni

El único propietario afectado será el ayuntamiento, puesto que la línea discurrirá por terreno público:

Ayuntamiento de TORRELAGUNA

P2815100I

Plaza Mayor, 1.

28180, TORRELAGUNA (Madrid)

3.3.- MATERIALES

3.3.1. Conductores

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión (A.T.) deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435, UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2. La tensión más elevada del material (Um) será, al menos, igual a la tensión más elevada de la red donde dicho material será instalado (Us). La tensión asignada del cable U0/U se elegirá en función de la tensión nominal de la red (Un), o tensión más elevada de la red (Us), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red: A, B o C).

Los cables utilizados tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Serán unipolares.

Se utilizarán 3 conductores unipolares por circuito, de aluminio, de 240 mm², HEPRZ1/ 12/20 K AL +H16. con conductor de aluminio, pantalla de hilos de cobre con cinta a contraespira y tensión nominal 12/20 kV. Aislamiento de goma de etileno propileno de alto módulo (HEPR) con espesor reducido y cubierta de altas prestaciones Vemex. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Clase de reacción al fuego Fca. Normalizado por Iberdrola.

3.3.2. Aislamientos

El aislamiento será el propio de los conductores, ya que se trata de conductores aislados subterráneos bajo tubo, y no dispondrá de tramos aéreos. El aislamiento será de 12/20 kV.

3.3.3. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc).

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termoretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

3.3.4. Protecciones eléctricas de principio y fin de línea

Las protecciones eléctricas serán las celdas de media tensión instaladas en el centro de seccionamiento de nueva instalación, que será objeto de un proyecto independiente, así como de los centros de los que parte la línea existente, ya que será una extensión de la misma.

3.4.- ZANJAS Y SISTEMAS DE ENTERRAMIENTO

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

La instalación se realizará en canalización entubada. La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

3.4.1. Medidas de señalización y seguridad

Se instalarán cintas de señalización en las zanjas, que indiquen la presencia del cableado, según se puede comprobar en planos.

3.5.- PUESTAS A TIERRA

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

3.6.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.6.1. Caída de tensión

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos } j / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen } j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

n = N° de conductores por fase.

3.6.2. Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos, $r_{20} = Stotal/S(s/r)$, siendo r y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$AlMgSi = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Ac \text{ (Acero)} = 0.192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Ac-Al \text{ (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al \text{ y demás conductores} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$XLPE, EPR = 90^\circ\text{C}$$

$$HEPR = 90^\circ\text{C} \text{ (} 105^\circ\text{C, } U_0/U \leq 18/30 \text{ kv)}$$

$$PVC = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Recubiertos} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Desnudos} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

3.6.3. Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM} : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc} : Potencia de c.c. en MVA.

U : Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

I_{cccs} : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado " t_{cc} ".

S : Sección de un conductor en mm².

t_{cc} : Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K_c : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos ϕ : 0,9

Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito K_c :

- PVC, Sección ≤ 300 mm². $K_{cCu} = 115$, $K_{cAl} = 76$

- PVC, Sección > 300 mm². $K_{cCu} = 102$, $K_{cAl} = 68$

- XLPE. $K_{cCu} = 143$, $K_{cAl} = 94$

- EPR. $K_{cCu} = 143$, $K_{cAl} = 94$

- HEPR, $U_o/U > 18/30$. $K_{cCu} = 143$, $K_{cAl} = 94$

- HEPR, $U_o/U \leq 18/30$. $KcCu = 135$, $KcAl = 89$

- Desnudos. $KcCu = 164$, $KcAl = 107$, $KcAl-Ac = 135$

3.6.4. Previsión de Potencia

La potencia prevista para la instalación será de 277 KW, por lo que se va a proceder a instalar un nuevo centro de transformación de 400 kVA.

3.6.5. Intensidad y densidad de corriente

La intensidad viene dada por la expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U tensión de la línea [kV]

I intensidad [A]

Por lo tanto, la intensidad será:

$$I = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,9} = 12,84 \text{ A}$$

$$\mathbf{I = 12,84A}$$

La densidad de corriente viene dada por la expresión:

$$d = \frac{I}{S}$$

donde:

d densidad de corriente [A/mm²]

S Sección del conductor [mm²] = 240 mm²

I intensidad [A] = 12,84 A

Por tanto, la densidad de corriente tendrá el siguiente valor:

$$d = \frac{I}{S} = \frac{12,84}{240} = 0,0535 \text{ A/mm}^2$$

$$d = 0,0535 \text{ A/mm}^2$$

Densidad de corriente muy inferior a la que puede soportar el cable.

3.6.6. Reactancia y resistencia eléctrica

Las características de los cables seleccionados son las que se relacionan:

Tipo constructivo	Tensión Nominal (kV)	Sección Conductor (mm²)	Sección pantalla (mm²)
HEPRZ1 o RHZ1	12/20	240 400	16
	18/30	240 400 630	25

Tabla 2a
Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR)

Sección mm²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω /km	Capacidad μ F/km
240 400	12/20	0,169 0,107	0,105 0,098	0,453 0,536
240 400 630		0,169 0,107 0,062	0,113 0,106 0,096	0,338 0,401 0,443

Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito (t < 5s): 250°C

Para el conductor objeto de proyecto, la resistencia por fase será de 0,169 mΩ/m por fase, por lo que para la longitud desde el punto de entronque hasta el CS, de 239 m, la reactancia total será de 0,169x239 = 40,39 mΩ = 0,0403 Ω.

Para el conductor objeto de proyecto, la reactancia por fase será de 0,105 mΩ/m por fase, por lo que para la longitud desde el punto de entronque hasta el CS, de 239 m, la reactancia total será de 0,105x239 = 25,09 mΩ = 0,0250 Ω.

3.6.7. Caída de tensión y potencia perdida

Teniendo en cuenta las anteriores magnitudes, la caída de tensión existente en la línea (c.d.t.), tendrá la expresión:

$$c.d.t. = \sqrt{3} \times I(R \times \cos \phi + XL \times \sin \phi) = V$$

$$c.d.t. = \sqrt{3} \times 12,84(0,0403 \times 0,8 + 0,0250 \times 0,6) = 1,04V$$

Según las fórmulas presentadas en el punto 1, la caída de tensión en el punto más desfavorable, en el nuevo CS, será de 1,04 V, lo que corresponde a una caída de tensión del 0,0052 % < 5 %.

La potencia perdida (Pp) por esta línea tendrá una expresión:

$$P_p = 3 R I^2$$

resultando un valor de

$$P_p = 3 \times 0,0403 \times 12,84^2 = 1,55 \text{ W.}$$

3.6.8. Otras características eléctricas

La intensidad de cortocircuito para el sistema trifásico, facilitada por la compañía, será de 12,5 kA, lo que corresponde a una potencia de cortocircuito de 250 MVA.

3.6.9. Tablas de resultados de cálculos

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

$$S_{cc} = 250 \text{ MVA.}$$

$$U = 20 \text{ kV.}$$

$$t_{cc} = 0,5 \text{ s.}$$

$$I_{pccM} = 7.216,88 \text{ A.}$$

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm2)	I _{cccs} (A)	Prot. térmica/I _n	P _{deC} (kA)
1	1	2	3x95	11.957,18		

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:

I_{pcc} en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 16 mm².

I_{cc} admisible en pantalla = 3.130 A.

3.6.10. Análisis de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos y estudio de las formas de eliminación o reducción.

No procede.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

4.1.- Obra Civil

En este proyecto el Centro de Transformación se encuentra dividido en dos edificios: uno destinado a albergar la aparamenta de la compañía suministradora, y otro que contendrá la aparamenta del cliente, los transformadores y elementos para distribución en BT.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

4.2.- Características de los Materiales

Edificio de Seccionamiento: cms.21

- Descripción

cms es un centro de maniobra exterior, para redes de media tensión, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que incluye en su interior la aparamenta de media tensión del sistema cgmcosmos y los elementos de interconexión necesarios.

La operación sobre las celdas cgmcosmos dispuestas en su interior se realiza a través de las puertas frontales, y por ello, no es necesario introducirse en el edificio, lo que permite reducir su tamaño, y por lo tanto, su impacto sobre el entorno.

Estos centros de seccionamiento presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- Envolvente

cms está constituido por una construcción prefabricada monobloque de hormigón, con cubierta amovible, que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², está puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de 4 insertos DEHA para la elevación y manipulación del edificio en conjunto.
La cubierta está dotada de cáncamos para su elevación.

En la parte inferior de cms están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

- Accesos

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro la inferior.

- Características detalladas

Puertas de acceso peatón: 1

Dimensiones exteriores

Longitud: 2305 mm

Fondo: 1370 mm

Altura: 2496 mm

Altura vista: 1920 mm

Peso: 4150 kg

Dimensiones de la excavación

· Longitud: 3668 mm

· Fondo: 2733 mm

· Profundidad: 676 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

Edificio de Transformación: pfu.4/20

- Descripción

Los edificios pfu para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamentada de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre o aluminio, según el caso, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente, o pueden estar conectadas a las tierras del envolvente, según el caso.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso

Dimensiones exteriores

· Longitud:	4460 mm
· Fondo:	2380 mm
· Altura:	3045 mm
· Altura vista:	2585 mm
· Peso:	13465 kg

Dimensiones interiores

· Longitud:	4280 mm
· Fondo:	2200 mm
· Altura:	2355 mm

Dimensiones de la excavación

· Longitud:	5260 mm
· Fondo:	3180 mm
· Profundidad:	560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

4.3.- Instalación Eléctrica

4.3.1. Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,104 kA eficaces.

4.3.2. Características de la Aparamenta de Media Tensión

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Celdas: cgmcosmos

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estandar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujección de cables de Media Tensión diseñadas para sujección de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección :

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
-----------------	-------

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50 kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

4.3.3. Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-2lp

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en las entradas/salidas: 400 A
- Intensidad asignada en la salida de seccionamiento compañía: 200 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

· Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

· Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

· Clasificación IAC:AFL

- Características físicas:

· Ancho: 1190 mm

· Fondo: 735 mm

· Alto: 1300 mm

· Peso: 290 kg

- Otras características constructivas

· Mando interruptor 1: motorizado BM

· Mando interruptor 2: motorizado BM

· Mando interruptor Secc. Cía: 200 A

Celda compacta con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por varias posiciones con las siguientes características:

cgmcosmos-2lp es un equipo compacto para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos.

La celda cgmcosmos-2lp está constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Alimentación de Servicios Auxiliares: cgmcosmos-a Celda alimentación SS.AA.

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-a de alimentación de servicios auxiliares, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de conexión al transformador de tensión dispuesto en la base, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x2 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 40 kA

· Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

· Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

· Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

· Ancho: 470 mm

· Fondo: 875 mm

· Alto: 1300 mm

· Peso: 195 kg

- Potencia Transformador SS.AA: 600 VA

Remonte Cliente: cgmcosmos-rb-pt Celda remonte de barras/Pat

Celda con envoltorio metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-rb-pt de remonte está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre y un seccionador de puesta a tierra del embarrado principal. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada: 24 kV

· Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

· Ancho: 365 mm

· Fondo:	735 mm
· Alto:	1740 mm
· Peso:	100 kg
- Otras características constructivas:	
· Cajón de control:	No

Protección General: cgmcosmos-p Protección fusibles

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-p de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
 - Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
 - Intensidad asignada en la derivación: 200 A
 - Intensidad fusibles: 3x31,5 A
 - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
 - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
 - Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min)
- a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

· Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

· Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

· Ancho: 470 mm

· Fondo: 735 mm

· Alto: 1740 mm

· Peso: 140 kg

- Otras características constructivas:

· Mando posición con fusibles: manual tipo BR

Combinación interruptor-fusibles: combinados

· Relé de protección: ekor.rpt-2001B

Medida: cgmcosmos-m Medida

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-m de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y contruidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

* Transformadores de tensión

Relación de transformación: 22000/V3-110/V3 V

Sobretensión admisible

en permanencia: 1,2 Un en permanencia y
1,9 Un durante 8 horas

Medida

- Potencia: 15 VA
- Clase de precisión: 0,5

* Transformadores de intensidad

Relación de transformación:	5 - 10/5 A
Intensidad térmica:	80 In (mín. 5 kA)
Sobreint. admisible en permanencia:	$F_s \leq 5$

Medida

· Potencia:	15 VA
· Clase de precisión:	0,5 s

Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-I Interruptor-seccionador

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos-I de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekor.vpis para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada:	630 A
· Intensidad de corta duración	
(1 s), eficaz:	16 kA
· Intensidad de corta duración	
(1 s), cresta:	40 kA
· Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	

a tierra y entre fases:	50 kV
-------------------------	-------

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
----------------------------------	--------

- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

- Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 630 A

Clasificación IAC

AFL

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm

- Fondo: 735 mm

- Alto: 1740 mm

- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

Mando interruptor: manual tipo B

Transformador 1: transforma.organic 24 kV

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +2.5%,+5%,+7.5%,+10%

- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%

- Grupo de conexión: DYN11

- Protección incorporada al transformador: Termómetro

Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).

4.3.4. Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

Interruptor manual de corte en carga de 630 A.

4 Salidas formadas por bases portafusibles.

Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.

Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.

Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.

Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material.

- Características eléctricas

Tensión asignada: 440 V

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 10 kV

entre fases: 2,5 kV

Impulso tipo rayo:

a tierra y entre fases: 20 kV

Dimensiones:

Altura:	1820 mm
Anchura:	580 mm
Fondo:	300 mm

4.3.5. Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo atornillable y modelo K430TB.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase+3xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: Protección física transformador

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

4.3.6. Medida de la energía eléctrica

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

4.3.7. Unidades de protección, automatismo y control

Unidad de Control Integrado: ekor.rci

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

o Funciones de Detección

- Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
- Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
- Asociado a la presencia de tensión
- Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
- Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
- Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A

o Presencia / Ausencia de Tensión

- Acoplo capacitivo (pasatapas)
- Medición en todas las fases L1, L2, L3
- Tensión de la propia línea (no de BT)

o Paso de Falta / Seccionalizador Automático

o Intensidades Capacitivas y Magnetizantes

o Control del Interruptor

- Estado interruptor-seccionador
- Maniobra interruptor-seccionador
- Estado seccionador de puesta a tierra
- Error de interruptor

o Detección Direccional de Neutro

- Otras características:

I_{th}/I_{din} = 20 kA /50 kA

Temperatura = -10 °C a 60 °C

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz \pm 1 %

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME

· Ensayos: - De aislamiento según 60255-5

- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011

- Climáticos según CEI 60068-2-X

- Mecánicos según CEI 60255-21-X

- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

Unidad de Protección: ekor.rpt

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección de transformadores. Aporta a la protección de fusibles protección contra sobrecargas y defectos fase-tierra de bajo valor. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características:

- o Rango de potencias: 50 kVA - 2500 kVA
- o Funciones de Protección:
- o Sobreintensidad
- o Fases (3 x 50/51)
- o Neutro (50N / 51N)
- o Neutro Sensible (50Ns / 51Ns)
- o Disparo exterior: Función de protección (49T)
- o Detección de faltas a tierra desde 0,5 A
- o Bloqueo de disparo interruptor: 1200 A y 300 A
- o Evita fusiones no seguras de fusibles (zona I3)
- o Posibilidad de pruebas por primario y secundario
- o Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)
- o Histórico de disparos
- o Medidas de intensidad: I1, I2, I3 e Io
- o Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales que tienen una relación de 300 A / 1 A. Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.

La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior con un nivel de aislamiento de 10 kV.

El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

I_{th}/I_{din} = 20 kA / 50 kA

Temperatura = -10 °C a 60 °C

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz \pm 1 %

Ensayos:

- De aislamiento según 60255-5
- CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

4.4.- Puesta a tierra

4.4.1. Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

4.5.- Instalaciones secundarias

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Protección contra incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

4.6.- Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general

- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRANEA

5.1.- Trazado

5.1.1.1.- Puntos de entronque y final de la línea

El punto de entronque de la línea subterránea propiedad de cliente será el centro de seccionamiento de Cía. Suministradora (objeto de proyecto independiente). El punto final de línea será el centro de transformación objeto del presente proyecto.

5.1.1.2.- Longitud

La longitud de la línea desde el entronque hasta el final será de 12 metros.

5.1.1.3.- Relación de Cruzamientos y Paralelismos, etc.

No se conocen cruzamiento y paralelismos de forma previa a la ejecución. En caso de que durante la ejecución aparezcan, se respetarán las distancias establecidas en la normativa.

5.1.2. Materiales

5.1.2.1.- Conductores

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión (A.T.) deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435, UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2. La tensión más elevada del material (U_m) será, al menos, igual a la tensión más elevada de la red donde dicho material será instalado (U_s). La tensión asignada del cable U_0/U se elegirá en función de la tensión nominal de la red (U_n), o tensión más elevada de la red (U_s), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red: A, B o C).

Los cables utilizados tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Serán unipolares.

Se utilizarán 3 conductores unipolares por circuito, de aluminio, de 240 mm², HEPRZ1/ 12/20 K AL +H16. con conductor de aluminio, pantalla de hilos de cobre con cinta a contraespira y tensión nominal 12/20 kV. Aislamiento de goma de etileno propileno de alto módulo (HEPR) con espesor reducido y cubierta de altas prestaciones Vemex. Libre de halógenos, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Clase de reacción al fuego Fca. Normalizado por Iberdrola.

5.1.2.2.- Aislamientos

El aislamiento será el propio de los conductores, ya que se trata de conductores aislados subterráneos bajo tubo, y no dispondrá de tramos aéreos. El aislamiento será de 12/20 kV.

5.1.2.3.- Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc).

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termoretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

5.1.2.4.- Protecciones Eléctricas de Principio y Fin de Línea

Las protecciones eléctricas serán las celdas de media tensión instaladas en el centro de seccionamiento, que será objeto de un proyecto independiente.

5.1.3. Zanjas y Sistemas de Enterramiento. Profundidad y Canalizaciones.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

La instalación se realizará en canalización entubada. La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

5.1.3.1.- Medidas de Señalización y Seguridad

Se instalarán cintas de señalización en las zanjas, que indiquen la presencia del cableado, según se puede comprobar en planos.

5.1.4. Puestas a tierra

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

5.2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LÍNEA SECUNDARIA MEDIA TENSIÓN

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos j / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \sin j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

n = N° de conductores por fase.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos, $r_{20} = S_{\text{total}}/S(s/r)$, siendo r y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{AlMgSi} = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac (Acero)} = 0.192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac-Al (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al y demás conductores} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{HEPR} = 90^\circ\text{C} (105^\circ\text{C}, U_0/U \leq 18/30 \text{ kv})$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM} : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc} : Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

I_{cccs} : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K_c : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos ϕ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito K_c :

- PVC, Sección ≤ 300 mm². $K_{cCu} = 115$, $K_{cAl} = 76$

- PVC, Sección > 300 mm². KcCu = 102, KcAl = 68
- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94
- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U <= 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89
- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

5.2.1. Previsión de potencia

La potencia prevista para la instalación será 400 kVA, que será la potencia del nuevo centro de transformación objeto de proyecto independiente.

5.2.2. Intensidad y densidad de corriente

La intensidad viene dada por la expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U tensión de la línea [kV]

I intensidad [A]

Por lo tanto, la intensidad será la siguiente:

$$I = 12,84 \text{ A}$$

La densidad de corriente viene dada por la expresión:

$$d = \frac{I}{S}$$

donde:

d densidad de corriente [A/mm²]

S Sección del conductor [mm²]

I intensidad [A]

Por tanto, la densidad de corriente tendrá el siguiente valor:

$$d = 0,053$$

5.2.3. Análisis de las tensiones transferibles al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, blindajes de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos y estudio de las formas de eliminación o reducción.

No procede.

6.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

6.1.- Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Up tensión primaria [kV]

Ip intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 400 kVA.

$$I_p = 11,547 \text{ A}$$

6.2.- Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 400 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Us tensión en el secundario [kV]

Is intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

$$I_s = 549,857 \text{ A.}$$

6.3.- Cortocircuitos

Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]

U_p tensión de servicio [kV]

I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

P potencia de transformador [kVA]

E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]

U_s tensión en el secundario [V]

I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es :

$$\cdot \quad I_{ccp} = 10,104 \text{ kA}$$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$\cdot \quad I_{ccs} = 13,746 \text{ kA}$$

6.4.- Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

$$\cdot \quad I_{cc(din)} = 25,26 \text{ kA}$$

Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

· $I_{cc(ter)} = 10,104 \text{ kA}$.

6.5.- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Los transformadores están protegidos en BT, la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 25 A.

La celda de protección de este transformador incorpora el relé ekorRPT, que permite que la celda, además de protección contra cortocircuitos, proteja contra sobreintensidades o sobrecargas y contra fugas a tierra. Se consigue así que la celda de protección con fusibles realice prácticamente las mismas funciones que un interruptor automático, pero con velocidad muy superior de los fusibles en el caso de cortocircuitos. De esta forma se limitan los efectos térmicos y dinámicos de las corrientes de cortocircuitos y se protege de una manera más efectiva la instalación.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

6.6.- Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 11,547 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

6.7.- Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformadores de potencia unitaria hasta 1000 kVA
- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

6.8.- Dimensionado del pozo apagafuegos

Al no haber transformadores de aceite como refrigerante, no es necesaria la existencia de pozos apagafuegos.

6.9.- Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 275 Ohm·m.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{dmax\ cal.} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}} \quad (2.9.2.a)$$

donde:

Un Tensión de servicio [kV]

Rn Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

Xn Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

Id max cal. Intensidad máxima calculada [A]

La I_d max en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a :

$$I_d \text{ max cal. } = 461,883 \text{ A}$$

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

$$I_d \text{ max } = 400 \text{ A}$$

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

$$\cdot \text{ Tensión de servicio: } U_r = 20 \text{ kV}$$

Puesta a tierra del neutro:

$$\cdot \text{ Resistencia del neutro } R_n = 0 \text{ Ohm}$$

$$\cdot \text{ Reactancia del neutro } X_n = 25 \text{ Ohm}$$

$$\cdot \text{ Limitación de la intensidad a tierra } I_{dm} = 400 \text{ A}$$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

$$\cdot V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Características del terreno:

$$\cdot \text{ Resistencia de tierra } R_o = 275 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$$

$$\cdot \text{ Resistencia del hormigón } R'o = 3000 \text{ Ohm}$$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra [A]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

U_n tensión de servicio [V]

R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$\cdot \quad I_d = 230,94 \text{ A}$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$\cdot \quad R_t = 43,3013 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

Kr coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$Kr \leq 0,1575$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada: 25-25/5/42

Geometría del sistema: Anillo rectangular

Distancia de la red: 2.5x2.5 m

Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m

- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $Kr = 0,121$
- De la tensión de paso $Kp = 0,0291$
- · De la tensión de contacto $Kc = 0,0633$

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $Kr \leq 0,1575$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 5.0x2.5 m

· Profundidad del electrodo horizontal:	0,5 m
· Número de picas:	cuatro
· Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,097$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0221$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0483$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

En el exterior de cada centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado. Adicionalmente, y para evitar las tensiones de contacto en combinación con la acera perimetral equipotencial, las puertas y rejillas si estarán conectadas al sistema de tierras de protección.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

K_r coeficiente del electrodo

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Seccionamiento:

$$R't = 33,275 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$I'd = 277,439 \text{ A}$$

por lo que para el Centro de Transformación:

$$\cdot R't = 26,675 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$\cdot I'd = 315,847 \text{ A}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Como medida de seguridad adicional, se incorporará una acera perimetral de hormigón alrededor del centro de anchura 1m. Gracias a esta medida no se precisa el cálculo de las tensiones de paso y de contacto, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

$R't$ resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

$I'd$ intensidad de defecto [A]

$V'd$ tensión de defecto [V]

por lo que, en el Centro de Seccionamiento:

$$\cdot V'd = 9231,773 \text{ V}$$

por lo que en el Centro de Transformación:

$$\cdot V'd = 8425,205 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

Kc coeficiente

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'd intensidad de defecto [A]

V'c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Seccionamiento:

$$V'_c = 4829,514 \text{ V}$$

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$V'_c = 4.195 \text{ V}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

Kp coeficiente

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'd intensidad de defecto [A]

V'p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

· V'p = 2220,203 V en el Centro de Seccionamiento

· V'p = 1919,557 V en el Centro de Transformación

Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Seccionamiento

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta igual a:

$$t = 0,2 \text{ seg}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p = 35112 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R_0^r}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_o^r resistividad del hormigón en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$V_p(\text{acc}) = 78276 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'_p = 2220,203 \text{ V} < V_p = 35112 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V'_p(\text{acc}) = 4829,514 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 78276 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V'_d = 9231,773 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$I_a = 100 \text{ A} < I_d = 277,439 \text{ A} < I_{dm} = 400 \text{ A}$$

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$\cdot t = 0,2 \text{ s}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

U_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p = 35112 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R_o^r}{1000} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'o resistividad del hormigón en [Ohm·m]

Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$$\cdot Vp(acc) = 78.276 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'p = 1919,557 \text{ V} < Vp = 35112 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'p(acc) = 4.195 \text{ V} < Vp(acc) = 78.276 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'd = 8425,205 \text{ V} < Vbt = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot Ia = 100 \text{ A} < Id = 315,847 \text{ A} < Idm = 400 \text{ A}$$

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En el Centro de Seccionamiento no existe ninguna tierra de servicios luego no existirá ninguna transferencia de tensiones.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

· $D = 13,787 \text{ m}$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 8/32 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: tres
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,8 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0,13$
- $K_c = 0,017$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,13 \cdot 275 = 35,75 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "K_r" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

7.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

7.1.- CENTRALIZACION DE CONTADORES.

En el cerramiento exterior de la parcela que limita el edificio, en un armario homologado se dispone del equipo de medida en Baja Tensión.

7.2.- DERIVACION INDIVIDUAL.

La derivación individual discurrirá bajo tubos de canalización enterrados y hormigonados, de 200 de diámetro hasta el cuadro general de mando y protección. Un tramo discurre adosado en fachada mediante un canal metálico, conectado a tierra, de 300x100mm.

Los conductores serán de cobre unipolares con aislamiento según designación UNE RZ1 0,6/1 KV, en sección de cables de 4x240 mm²+TT que alojados bajo tubo, discurren por el exterior del edificio, cumpliendo la ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como las Normas establecidas por la Empresa suministradora, y por el interior, colgado en el forjado de la planta sótano, bajo canal cuya tapa únicamente se podrá abrir con la ayuda de un útil. La máxima caída de tensión admisible será del 1,5% (único usuario en que no existe línea general de alimentación).

Las características del suministro de energía eléctrica son las siguientes:

- Corriente trifásica con neutro a 4 hilos

400/230 V (3 F+N)

- Frecuencia de la red: 50 Hz.

La longitud de la derivación individual deberá ser lo más corta posible, procurando en cualquier caso evitar los ángulos muy pronunciados.

Una vez tendido el cable se tomará croquis de su trazado, reflejando los cruzamientos y paralelismos con otros servicios y demás puntos importantes. El trazado de la red, así como sus arquetas de registro, como la situación de los armarios de contadores y todos los elementos que forman parte de la red de baja tensión están detallados en los planos adjuntos que se aportan.

7.3.- PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

CRUZAMIENTOS CON TUBERÍAS DE AGUA.

En los cruzamientos con la canalización de conducciones de otros servicios (agua), se guardará una distancia mínima de 20 cm., o menos cuando exista material incombustible.

CRUZAMIENTOS CON CALLES.

Los conductores se colocarán en conductos a una profundidad mínima de 80 cm.

CRUZAMIENTOS CON CABLES DE TELECOMUNICACIÓN.

Los conductores de B.T. se instalarán en tubos o conductos a una distancia mínima de 0,20 m. de los cables de telecomunicación.

PROXIMIDADES CON CANALIZACIONES DE AGUA.

Los conductores se mantendrán a una distancia mínima de las canalizaciones no inferior a 0,20 m.

PROXIMIDADES CON CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIÓN.

Deberán estar separados los conductores de B.T. de los de telecomunicación a una distancia de 0,20 m. Cuando esta distancia sea inferior los conductores de B.T. se colocarán en canalizaciones constituidas por materiales incombustibles.

7.4.- INSTALACION ELECTRICA INTERIOR.

DESCRIPCION GENERAL

Se configura la instalación con un cuadro general de Baja Tensión (CGBT) del que parten los distintos circuitos que alimentan a los diferentes cuadros secundarios instalados. Estos se constituirán generalmente con cable de cobre con designación UNE RZ1 0,6/1 KV de las secciones especificadas en las tablas que se acompañan, e irán canalizados bajo tubos protectores de diámetros según ITC-BT-21, teniendo en cuenta el número y diámetros de los conductores que en ellos se alojan.

La instalación eléctrica es existente y no objeto de este proyecto. Únicamente la instalación de un magnetotérmico regulable de intensidad 400 A.

7.5.- CÁLCULOS

Para los cálculos a realizar se tienen en cuenta los datos siguientes:

- CLASE: Corriente alterna.
- TIPO: Trifásica 3 Fases + Neutro.
- Tensión de alimentación: 400/230 V(3 F+N)
- Frecuencia de la red: 50 Hz.
- Factor de potencia
- Potencia de cálculo

Fórmulas a utilizar:

- Sistema trifásico:

$$P = 3 \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$
$$C_t = \frac{P \cdot L}{C \cdot S \cdot V}$$
$$C_t (\%) = \frac{C_t}{V} \times 100$$
$$C_t (\%) = \frac{P \cdot L}{C \cdot S \cdot V^2} \times 100$$

- Sistema monofásico:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$
$$C_t = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$$

Siendo:

- P: Potencia activa en Watios (W)
- U: Tensión en Voltios (V)
- I: Intensidad en Amperios (A)
- $\cos \varphi$: Factor de potencia

- L: Longitud de línea en metros (m).
- C: Conductividad 56 para el Cu y 35 para el Al.
- S: Sección de conductor en mm²
- C_t : Caída de tensión en Voltios (V).
- C_t (%): Porcentaje de caída de tensión.

Para el estudio de la sección de los conductores se fijan los siguientes criterios:

- Que la intensidad máxima admisible para el conductor, especificada en el R.E.B.T., sea superior a la intensidad de servicio permanente.
- Que la caída de tensión sea inferior al 4,5% para alumbrado y al 6,5% en fuerza, entre el origen de la instalación y el punto más desfavorable de utilización.

Las intensidades admisibles en los conductores se han determinado con arreglo a las instrucciones ITC-BT siguientes:

- Para conductores enterrados en tensión de aislamiento 1000 V, ITC-BT-07, tablas 4 y 5, y factores de corrección del apartado 3.1.2.2.
- Para conductores de instalaciones interiores entubados con tensión nominal de aislamiento 750 V ITC-BT-29.

De acuerdo con lo establecido anteriormente se expresan a continuación los resultados obtenidos para las distintas líneas y circuitos de distribución eléctrica.

- Cálculo de cortocircuitos.

Fórmulas a utilizar:

Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

U_l : Tensión compuesta en V

U_f : Tensión simple en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

Para $0,01 \leq 0,1$ s, y donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t: Tiempo de desconexión en s.

C: Constante que depende del tipo de material.

ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en °C.

S: Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 s.

- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_{ZCable}$$

$$I_{tc} \leq 1,45 \cdot I_{ZCable}$$

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_{p \text{ CC máx}} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}} : T_{p \text{ CC mín}} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Siendo:

I_{cu} : Intensidad de corte último del dispositivo.

I_{cs} : Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.

T_p : Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.

T_{cable} : Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

De acuerdo con lo establecido anteriormente se expresan a continuación los resultados obtenidos para las distintas líneas y circuitos de distribución eléctrica.

CIRCUITOS SECUNDARIOS.

En las tablas siguientes se expresan las distintas secciones para los correspondientes circuitos:

CÁLCULO DE CUADRO ELÉCTRICO GENERAL												
DATOS GENERALES												
FACTOR DE POTENCIA	1											
CONDUCTIVIDAD DEL COBRE	56											
COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	1											
ΔV PREVISTA EN L.R. / D.I.	1,5%											
ΔV PREVISTA EN LINEAS SECUNDARIAS	3,0%											
LINEA REPARTIDORA / DERIVACIÓN INDIVIDUAL												
CÓDIGO LINEA	POTENCIA DE CÁLCULO	Nº DE FASES (1 = MONOF) (3 = TRIF)	TENSIÓN V	INTENSIDAD DE CÁLCULO A	PROTECCIÓN SOBRE C. A	SECCIÓN SOBREC. mm2	NÚMERO DE CABLES	LONGITUD REAL m	SECCIÓN MOMENTOS mm2	SECCIÓN REAL mm2	ΔV REAL V	ΔV REAL %
LGBT	277120	3	400	399.99	400		1	54	111.34	240	2.78	0.70%

8.- MEMORIA ADMINISTRATIVA

8.1.- OBJETO DE CONTRATO

El presente proyecto abarca la totalidad del contrato, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello, de acuerdo con lo preceptuado en el art. 99 y 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, y el mismo se refiere a una obra completa, según lo indicado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

8.2.- CALENDARIO DE OBRAS E INVERSIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA

CAPITULOS DE OBRA		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
CAP. 01	ACTUACIONES PREVIAS	2.650,74												2.650,74
CAP. 02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2.184,99	2.184,99											4.369,98
CAP. 03	CIMENTACIONES			5.473,55	5.473,55									10.947,09
CAP. 04	OBRA CIVIL			2.825,33	2.825,33	2.825,33					0,00	2.825,33		11.301,31
CAP. 05	LINEAS MEDIA TENSION					10.362,88	10.362,88							20.725,76
CAP. 06	LINEAS CS					2.203,40								2.203,40
CAP. 07	LINEAS CT					1.951,34								1.951,34
CAP. 08	CT Y CS				56.937,17	56.937,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113.874,33
CAP. 09	BAJA TENSIÓN					12.252,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			12.252,24
CAP. 10	GESTIÓN DE RESIDUOS	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	899,75	10.796,96
CAP. 11	SEGURIDAD Y SALUD	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	90,78	1.089,33
PEM MENSUAL		5.826,25	3.175,51	9.289,40	66.226,56	87.522,88	11.353,40	990,52	990,52	990,52	990,52	990,52	3.815,85	192.162,48
PEM ACUMULADO		5.826,25	9.001,77	18.291,17	84.517,73	172.040,60	183.394,01	184.384,53	185.375,06	186.365,58	187.356,10	188.346,63	192.162,48	
PC MENSUAL		6.933,24	3.778,86	11.054,38	78.809,61	104.152,22	13.510,55	1.178,72	1.178,72	1.178,72	1.178,72	1.178,72	4.540,86	228.673,35
PC ACUMULADO		6.933,24	10.712,10	21.766,49	100.576,09	204.728,32	218.238,87	219.417,59	220.596,32	221.775,04	222.953,76	224.132,49	228.673,35	
PC + IVA MENSUAL		8.389,22	4.572,42	13.375,80	95.359,63	126.024,19	16.347,77	1.426,26	1.426,26	1.426,26	1.426,26	1.426,26	5.494,44	276.694,75
PC + IVA ACUMULADO		8.389,22	12.961,65	26.337,45	121.697,07	247.721,26	264.069,03	265.495,29	266.921,54	268.347,80	269.774,05	271.200,31	276.694,75	

Madrid, mayo de 2025

Propiedad

Ingeniero Técnico Industrial


 CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Comunidad de Madrid

D. Óscar Ureña Bueno



8.3.- CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

De acuerdo con el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, las obras a realizar cabe clasificarlas como: a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

8.4.- CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA

De acuerdo con el RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del R.G.L.C.A.P., aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, entre ellos el artículo 26 de éste (categorías de clasificación de los contratos de obras), la clasificación del contratista en general será: GRUPO I Instalaciones Eléctricas Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión, Categoría 2.

8.5.- PROCEDIMIENTO DE FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

De acuerdo con lo preceptuado en el art. 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

8.6.- PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

A fin de cumplimentar el art. 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: 3 MESES.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

8.7.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

La recepción y plazo de garantía debe realizarse de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

8.8.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula de revisión de precios se realizará de acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, y en los casos en que ello proceda, la fórmula tipo de revisión de precios aplicable a las obras de referencia será: No procede.

En los casos en que proceda revisión de los precios del contrato de ejecución de las obras, se establecerá la fórmula polinómica que resulte según normativa. RD 1359/2011

8.9.- ARTÍCULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

8.10.- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la redacción del presente proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento, las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas e instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

8.11.- ANEXOS

- Anexo 1. Viabilidad Geométrica
- Anexo 2. Cálculo de estructuras
- Anexo 3. Gestión de Residuos
- Anexo 4. Memoria de Obtención de Calidad en Materiales y Procesos
- Anexo 5. Instrucciones de Uso y Mantenimiento
- Anexo 6: Normas de Actuación en Caso de Siniestro o Emergencia
- Anexo 7. Plan de Calidad
- Anexo 8. Certificado de Adecuación Urbanística

9.- CONCLUSIÓN

Las instalaciones descritas y fijadas para este proyecto no representaran perjuicio para el medio ambiente, el entorno o las personas, ya que no genera ningún residuo o contaminación no estipulado o admitido.

Con todo lo anteriormente expuesto y la documentación que se acompaña, se considera desarrollada el presente Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en el IES “Alto Jarama” de Torrelaguna (28180).

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
ANEXO 1 – AM0 CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



SUPERVISADO

Una vez examinada, medida y comprobadas las dimensiones de la parcela sobre la que se va a redactar el presente proyecto,

CERTIFICO:

Que personado en el solar situado en C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13, TORRELAGUNA, (MADRID),28180, he comprobado las medidas geométricas, y éstas se ajustan a lo dispuesto en el presente Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación, redactado por mí.

Se extiende el presente certificado para dar cumplimiento a las Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid, de Ley 2/1999 de 17 de marzo.

Y para que así conste, extendiendo este certificado en:

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ANEXO 2 – AM2 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

I.E.S. ALTO JARAMA

C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

TORRELAGUNA, (MADRID)

28180

Promotor

Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades. Comunidad de
Madrid

Ingeniero Técnico Industrial

OSCAR UREÑA BUENO

MAYO 2025



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

ÍNDICE

1.-	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	1
1.1.-	Datos generales	1
1.2.-	Solución estructural	1

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

1.1.- Datos generales

La presente memoria corresponde al cálculo de la estructura de la cimentación y muros de contención para la LA INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN IES “ALTO JARAMA” EN TORRELAGUNA.

1.2.- Solución estructural

Para el estudio y solución del apoyo se ha consultado el estudio geotécnico anterior realizado por CEMOSA, informe INF O/2005036/36 de noviembre de 2023.

Teniendo en cuenta las características del terreno y las solicitaciones de carga de pequeña entidad que transmiten los pesos de las casetas prefabricadas, se ha optado por retirar el nivel de Tierra Vegetal (TV), y realizar una sustitución y mejora del terreno mediante una tongada de zahorra de 25 cm cada una, compactada con un Proctor modificado del 98%. Sobre la zahorra se dispondrá una solera de 20 cm de espesor.

Al tratarse de una solera, no le es de aplicación el cálculo estructural.



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ANEXO 3 – AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

I.E.S. ALTO JARAMA

C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

TORRELAGUNA, (MADRID)

28180

Promotor

Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid

Ingeniero Técnico Industrial

OSCAR UREÑA BUENO

MAYO 2025



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

INDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS CODIFICADOS CONFORME A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (DECISIÓN 2014/955/UE)	2 -
1.1.- PARÁMETROS DEL PROYECTO SEGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN.....	4 -
2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	6 -
2.1.- FORMACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	6 -
2.2.- MINIMIZAR LOS EMBALAJES DE LOS SUMINISTROS	8 -
2.3.- OPTIMIZAR LOS MATERIALES EMPLEADOS	8 -
2.4.- DEMOLICIONES	9 -
2.5.- LOGÍSTICA.....	10 -
3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN	10 -
4.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	17 -
5.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	19 -
5.1.- DESCRIPCIÓN.....	19 -
5.2.- PRESCRIPCIÓN DE CARÁCTER GENERAL	19 -
5.3.- PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA SEPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA	21 -
5.4.- PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	24 -
5.5.- PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN	29 -
6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS.....	30 -
7.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO	31 -
8.- INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	33 -
9.- ANEXO 1 LISTA DE VERIFICACIÓN (PROTOCOLO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN)	34 -
10.- ANEXO 2: ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	38 -

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” se redacta como documento anexo al PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EL IES “ALTO JARAMA” EN TORRELAGUNA (28180), conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs)) y a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Los agentes encargados de la construcción de las infraestructuras IT, limitarán la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

El diseño de la infraestructura y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad en lo referido a la norma ISO 20887 para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad, cómo están diseñadas para ser más eficientes en el uso de los recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y el reciclaje.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS CODIFICADOS CONFORME A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (DECISIÓN 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la Tabla 2 y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra

Tabla 1

Posibles residuos peligros presentes en obras de nueva planta	
Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos
	Lodos bentoníticos de perforación
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland
	Restos de aditivos de hormigón y sus envases
	Restos de aceites desenconfrantes y sus envases
	Madera tratada con productos conservantes
	Resto de productos conservantes de la madera
	Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Impermeabilización	Recortes de láminas de impermeabilización
Acabados	Restos de alquitranes
	Sobrantes y envases de pinturas y barnices
	Sobrantes y envases de antioxidantes
	Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo y piedra natural
	Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón visto
	Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados, ...

Tabla 2

Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición	
Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto
	Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Aislamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas
	Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto
	Pavimentos vinílicos con contenido de amianto
	Alquitranes
	Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento

Tabla 2

Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición	
	Tuberías de plomo
	Depósitos de fibrocemento
	Calorifugado de tuberías con contenido de amianto
	Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio
	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar raditaciones superiores a las admisibles
	Transformadores eléctricos con PCB o PCT
	Pararrayos radioactivos

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED

1.1.- PARÁMETROS DEL PROYECTO SEGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN

La estimación de la cantidad de residuos generados se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Estimación de residuos				
Superficie Construida total	148,90	m ²		
Volumen de residuos (S x 0,10)	14,89	m ³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,90	Tn/m ³		
Toneladas de residuos	13,40	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	172,10	m ³		
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	181.365,52	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	4.369,98	€		

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Anexo 3 – AM3 Estudio de Gestión de Residuos**

**Tabla 3
Residuos generados por tipo de actuación t/m²**

Tipo de residuo					Obra nueva			Rehabilitación	Demolición						
					Edificación		Urbanización		Edificio		Nave industrial				Viales
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Densidad del residuo t/m³	Residencial	Industrial			Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos metálicos	Estructura mixta	
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,80											
		17 05 04	Tierra y piedras	1,80			0,0065	0,0100							0,4500
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,0200	0,0300	0,0030	0,0500	0,7100	0,0850	0,7300	0,3500	0,4500	0,5500	0,0500
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,20	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,50	0,0050	0,0080	0,0003	0,0450	0,0150	0,0050	0,0250	0,0080	0,3500	0,2200	
		17 02 01	Madera	0,80	0,0100	0,0080	0,0010	0,0600	0,0170	0,0230	0,0170	0,0230	0,0170	0,0170	
		17 02 02	Vidrio	0,40	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0160	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	
		17 02 03	Plástico	0,60	0,0020	0,0020	0,0005	0,0400	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0410	0,0310	
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0020	0,0020	0,0001	0,0200							
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1,00	0,0020	0,0020	0,0050	0,0200							0,1100
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,90	0,0050	0,0010		0,1000	0,0500	0,0500	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,0100	0,0080	0,0010	0,0250	0,0010	0,0040	0,0250	0,0210	0,0250	0,0250	0,0100
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,80	0,0020	0,0020	0,0005	0,0020							
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,60	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Anexo 3 – AM3 Estudio de Gestión de Residuos**

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		258,15	1,50	172,10
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,67	1,30	0,52
2. Madera	0,040	0,54	0,60	0,89
3. Metales	0,025	0,34	1,50	0,22
4. Papel	0,003	0,04	0,90	0,04
5. Plástico	0,015	0,20	0,90	0,22
6. Vidrio	0,005	0,07	1,50	0,04
7. Yeso	0,002	0,03	1,20	0,02
TOTAL estimación	0,140	1,88		1,97
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,54	1,50	0,36
2. Hormigón	0,120	1,61	1,50	1,07
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	7,24	1,50	4,82
4. Piedra	0,050	0,67	1,50	0,45
TOTAL estimación	0,750	10,05		6,70
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,94	0,90	1,04
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,54	0,50	1,07
TOTAL estimación	0,110	1,47		2,11

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1.- FORMACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos, designado responsable de ejecución del Plan de Gestión de Residuos (encargado de la implantación de los criterios aquí mencionados) se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras,

el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos. Se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados durante la ejecución de las obras.

Este responsable se encargará de recopilar evidencias documentales suficientes para demostrar que la separación de materiales se realiza a lo largo de la ejecución de la obra según los niveles acordados y que se reutilizan y reciclan de manera adecuada, archivando albaranes de transporte del poseedor de los residuos, tickets de la báscula de pesaje de residuos, certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos, así como la realización de fotografías. El responsable proporcionará la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

Para garantizar una recopilación consistente de la información, el responsable de seguimiento y control contará con la autoridad, la responsabilidad y el acceso apropiado a los datos necesarios para el cumplimiento de todas las funciones y objetivos indicados. Para ello, se deberá efectuar un nombramiento formal. A modo de ejemplo:

El cargo de responsable del seguimiento y control del Plan de Gestión de Residuos de la empresa contratista para desarrollar todas las funciones de dichos cargos durante las obras de construcción, en particular con las siguientes funciones, atribuciones y objetivos:

- Encargado de la implantación del Plan de Gestión de Residuos, y cuantificación y seguimiento de los mismos y de los objetivos establecidos.
- Control y gestión de los impactos de la zona de obras para garantizar la minimización de los impactos negativos sobre el emplazamiento y su entorno.
- Supervisión y registro de los datos del transporte que se derive de la retirada de los residuos desde el mismo en el proceso de construcción referido a los trabajos de rehabilitación energética del IES Complutense. Para ello recopilará los albaranes de transporte del poseedor de residuos.
- Recopilación de los tickets de la báscula de pesaje de residuos.
- Recopilación de los certificados de gestión de residuos.
- Recopilación de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- Realización de fotografías de la zona de acopio de materiales que evidencien la separación de residuos en origen en cada fase de la obra.

Dicho nombramiento será efectivo desde esta fecha y hasta que finalicen las funciones asignadas relacionadas con dicho puesto.

2.2.- MINIMIZAR LOS EMBALAJES DE LOS SUMINISTROS

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3.- OPTIMIZAR LOS MATERIALES EMPLEADOS

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.

- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

2.4.- DEMOLICIONES

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos. Se considera conveniente la realización de un plan de demolición selectiva, de modo que, en cada fase de ejecución de la obra, se disponga:

- Listado de los residuos generados clasificados conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022, con indicación expresa de los que serán objeto de reciclaje o eliminación, y los que serán objeto de reutilización (Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados).
- Separación y eliminación de residuos peligrosos (descontaminación), prestando especial atención al Anejo de la Memoria AM13 Protocolo ante la detección de un elemento susceptible de contenido de amianto.
- Desmontaje o desconstrucción (desmantelamiento que incluye la separación de desechos y materiales de fijación).
- Separación de materiales de fijación.
- Demolición y desmantelamiento selectivo.

- Recuperación, en caso de elementos objeto de reutilización.

Se estima conveniente elaborar un “Protocolo para la correcta recogida, transporte y acopio” en virtud de lo establecido en el artículo 24.2b de la Ley 7/2022.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

2.5.- LOGÍSTICA

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es vital intentar mantener distancias reducidas para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico, optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte técnico, cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos, garantizando la integridad de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

De acuerdo con el artículo 24.2b de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, Preparación para la reutilización, reciclado y valorización de residuos:

2. Las autoridades competentes, en sus respectivos ámbitos, promoverán las actividades de preparación para la reutilización, en particular:

b) Facilitarán, cuando sea compatible con la correcta gestión de los residuos, el acceso de estas redes a residuos que puedan ser preparados para la reutilización y que estén en posesión de instalaciones de recogida, aunque esos residuos no estuvieran originalmente destinados a esa operación.

Para facilitar este acceso se podrán establecer protocolos necesarios para la correcta recogida, transporte y acopio con el fin de mantener el buen estado de los residuos recogidos destinados a preparación para la reutilización.

En la Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados del apartado 3 del presente Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición se detallan las plantas de tratamiento de RCD más cercana a la que trasladar cada residuo.

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan.

Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa. En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE, se deberá proporcionar la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión; decidir las mejores opciones de tratamiento para los distintos materiales (limpieza para reutilización y reciclaje); así como garantizar una supervisión eficiente por parte de las autoridades locales o de un tercero independiente responsable de ejecutar el Plan de Gestión de Residuos.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 1. Identificación del poseedor.
 2. Identificación del productor.
 3. Obra de procedencia.
 4. Número de licencia.
 5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
 6. Identificación del gestor de destino.

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es imprescindible reciclar materiales, ya sea in situ o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje; promover el

reciclaje y garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados; reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje. Debe tenerse en consideración la recuperación energética para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétreo	
	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Anexo 3 – AM3 Estudio de Gestión de Residuos**

	RCD: Naturaleza pétreo	
	1. Arena Grava y otros áridos	
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiaes cerámicos con sustancias peligrosas (SPs)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sust. peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sust. peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sust. Peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SPs
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación. Además, se deben clasificar los materiales y productos no inertes en función de su valor económico, siempre que sea posible. El Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE recomienda:

- Mantener separados los materiales durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los árido y materiales es indispensable.
- Eliminar los residuos peligrosos correcta y sistemáticamente antes de la demolición, llevando a cabo su descontaminación.
- Desmantelar y demoler de forma selectiva los principales flujos de residuos inertes y tratarlos por separado.

Como mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Se procede a una clasificación y separación de los residuos en obra por lo establecido en el artículo 30 Residuos de construcción y demolición de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

1. Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
3. La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.

Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno) la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobre coste de su gestión.

- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

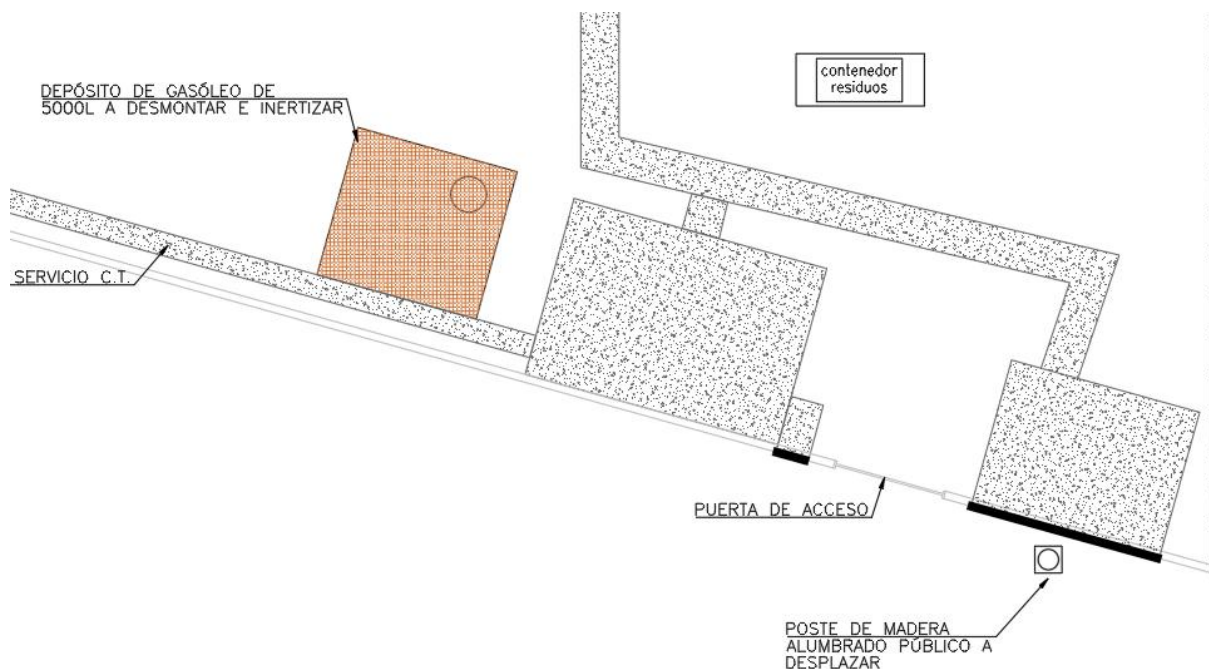
Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021.

El 86,13 %(en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que se cumple el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).

4.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS



1. Contenedor resto residuos

5.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

5.1.- DESCRIPCIÓN

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- Depósito de los residuos en instalación autorizada
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m³, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

5.2.- PRESCRIPCIÓN DE CARÁCTER GENERAL

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.

3. Reciclaje.

4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. 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.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y

los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

5.3.- PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA SEPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. 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. Las etiquetas deben informar sobre qué

materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

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 las obras a la que prestan servicio.

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. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Exigencias de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se genera los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

Tabla 8
Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

5.4.- PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

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.

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

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.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Posibles residuos peligrosos:
Materiales que contienen amianto
Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada 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.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:
Tierra y piedras contaminadas
Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tablonés para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacos facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tablonos y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
Restos de electrodos de soldadura.
Botellas y bombonas de gas u oxígeno.
Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retractilado.

- Posibles residuos peligrosos:
Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:
Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc....).
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.
Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:
Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.

Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:
Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....
Pilas y baterías.

5.5.- PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) certificados mensuales, además del certificado final, y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones. El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

7.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

7.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Medio de almacenaje según tipo de residuo							
Tipo	Naturaleza	Tipo de residuo		Vertido		Almacenaje	
		Código LER	Designación	Tipo	Volumen m ³	Medio	Capacidad
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	Fraccionado	70,46	Acopio	-
		17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	87,31	Acopio	-
	Petrosos	01 04 09	Arena Grava y otros aridos	Mezclado	0,22	Contenedor	6 m ³
		17 01 01	Hormigón	Mezclado	0,02	Contenedor	6 m ³
		17 01 03	Tejas y Materiales cerámicos	Mezclado	0,27	Contenedor	6 m ³
		01 04 08	Piedra	Mezclado	0,27	Contenedor	6 m ³
	No petrosos	17 02 01	Madera	Mezclado	0,01	Contenedor	6 m ³
		17 02 03	Plástico	Mezclado	0,48	Contenedor	6 m ³
		17 03 02	Mezclas bituminosas	Mezclado	0,46	Contenedor	6 m ³
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	14,04	Contenedor	6 m ³

7.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

%10	Capítulo	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	10.797,03
09.01	Capítulo ud	RCD NIVEL 1 TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN	1,00	2.619,23
diE02T070	Partida	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA > 20 km CARGA MECÁNICA	154,02	11,56
		Carga y transporte de tierras a vertedero o cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situada a una distancia superior a 20 km, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Sin incluir canon.		
		Esponjamiento 30%	0	0,00
		Vaciado	1,3	66,48
		LSMT	1,3	155,70
		LSBT	1,3	9,00
		Red de tierras servicio	1,3	21,50
				0,00
				103,71
				36,43
				4,10
				9,78
			diE02T070	154,02
diG02B030	Partida	m3 CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS	154,02	3,02
		Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). 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.		
		Esponjamiento 30%	0	0,00
		Vaciado	1,3	66,48
		LSMT	1,3	155,70
		LSBT	1,3	9,00
		Red de tierras servicio	1,3	21,50
				0,00
				103,71
				36,43
				4,10
				9,78
			diG02B030	154,02
diG02B010	Partida	m3 CANON VERTEDERO PARA TRATAMIENTO DE MATERIAL DE DESBROCES	69,58	5,37
		Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno. 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.		
		CT	1,3	6,90
		CS	1,3	5,10
				4,80
				0,00
				43,06
				26,52
			diG02B010	69,58
			09.01	1,00
				2.619,23

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Anexo 3 – AM3 Estudio de Gestión de Residuos**

09.02	Capítulo	ud	RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN							1,00	4.279,01	4.279,01
d\G03A010	Partida	m3	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS							82,59	18,04	1.489,97
			Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. 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.									
			Valla existente	1	5,10	0,00	0,00	5,10				
			Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06				
			Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53				
			CT	1	5,00	7,00	0,00	35,00				
			CS	1	4,00	5,20	0,00	20,80				
			Red de tierras servicio	1	21,50	0,50	0,00	10,75				
			LSMT Patio	1	5,70	0,50	0,00	2,85				
			LSBT	1	9,00	0,50	0,00	4,50				
									d\G03A010	82,59	18,04	1.489,97
d\G03CB015	Partida	mes	ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CHATAFFRA 6 m3							7,00	179,02	1.253,14
			Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.									
				7	0,00	0,00	0,00	7,00				
									d\G03CB015	7,00	179,02	1.253,14
d\G03CA010	Partida	m3	CARGA Y TRANS. RESIDUOS NO PELIGROSOS NAT NO PETREA <20 km							77,49	9,38	726,88
			Carga y transporte de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras...) sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, a una distancia <20 km, sin medidas de protección colectivas.									
			Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06				
			Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53				
			CT	1	5,00	7,00	0,00	35,00				
			CS	1	4,00	5,20	0,00	20,80				
			Red de tierras servicio	1	21,50	0,50	0,00	10,75				
			LSMT Patio	1	5,70	0,50	0,00	2,85				
			LSBT	1	9,00	0,50	0,00	4,50				
									d\G03CA010	77,49	9,38	726,88
d\G03CB020	Partida	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO							77,49	10,44	809,02
			Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. 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.									
			Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06				
			Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53				
			CT	1	5,00	7,00	0,00	35,00				
			CS	1	4,00	5,20	0,00	20,80				
			Red de tierras servicio	1	21,50	0,50	0,00	10,75				
			LSMT Patio	1	5,70	0,50	0,00	2,85				
			LSBT	1	9,00	0,50	0,00	4,50				
									d\G03CB020	77,49	10,44	809,02
									09.02	1,00	4.279,01	4.279,01
09.03	Capítulo	ud	RCD DEPÓSITO GASÓLEO							1,00	3.898,79	3.898,79
d\IE01DI\G0301	Partida		INERT. Y EXTRAC. DEPÓSITO GASÓLEO							1,00	3.898,79	3.898,79
			Inertización y extracción de depósito de gasóleo existente, con una capacidad de hasta 5000 litros, incluyendo extracción y retirada, mediciones de O.C.A. y tramitación documental necesaria.									
			Inertización por empresa Autorizada para anular depósitos de combustible por la Consejería de Industria conforme a la UNE-53991 mediante barrera de señalización, con comprobación de atmósfera explosiva con el explosímetro, se eliminará el paso de corriente eléctrica, incluso con colocación de extintor de polvo seco de eficiencia 21A y 144B, utilizando ropa nueva, lavada, con trasvase del contenido del tanque. La apertura de la boca de hombre y de las tuberías comprobando el límite inferior de explosividad (LIE) comprobando que este valor es inferior al 20% con equipo de medición calibrado y con señal visual y acústica humedeciendo la boca de hombre. la desgasificación del tanque mediante vaporización, ventilación de forma que el contenido de gases y vapores quede por debajo del 20% del LIE, desgasificado el tanque se ha de mantener el resto de los trabajos mediante una renovación forzada de aire que mate el LIE por debajo del 20%. La limpieza se extraerá mecánicamente (agua, hipoclorito, Jodos etc.), utilizando elementos protegidos contra la electricidad y conectados a tierra. Una vez limpio y desgasificado se proceera a la medición de la atmósfera explosiva por un Organismo de Certificación Oficial para la emisión del Informe en la que se acredite la correcta desgasificación mediante la medición del LIE, la empresa ejecutora del desgasificación del Tanque emitirá el correspondiente Informe de seguimiento del Protocolo de Inertización de depósitos de									
				1	0,00	0,00	0,00	1,00				
									d\IE01DI\G0301	1,00	3.898,79	3.898,79
									09.03	1,00	3.898,79	3.898,79
									10	1	10.797,03	10.797,03

8.- INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

La gestión de residuos de las obras se realizará en las siguientes plantas del Listado de Gestores y Transportistas De Residuos de la Comunidad de Madrid:

- Complejo de Tratamiento integral de RCD San Fernando de Henares (a 61 km)
- Estación de transferencia de El Molar (a 15 km)
- Planta de biometanización y de compostaje de Pinto (a 80 km)
- Planta de clasificación de envases de Colmenar Viejo (a 37 km)

9.- ANEXO 1 LISTA DE VERIFICACIÓN (PROTOCOLO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN)

El Protocolo de residuos de construcción y demolición se enmarca en la estrategia europea para el sector de la construcción para 2020, así como en la Comunicación para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción y el paquete sobre la economía circular⁸⁶. El objetivo de este Protocolo es aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de ambas actividades. Esta lista de verificación ayuda a los profesionales del sector de la construcción y la demolición a comprobar si han seguido los pasos más importantes en sus proyectos de demolición, construcción y reforma con el fin de garantizar una reutilización y un reciclaje óptimos de los materiales de construcción.

A continuación se indican los pasos seguidos:

- Identificación de residuos, separación en origen y recogida
 - MEJORA DE LA IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS
 - Preparar un plan de gestión de residuos orientado a los procesos, que muestre cómo se van a reutilizar o reciclar los materiales.
 - Decidir las mejores opciones de tratamiento para los distintos materiales: limpieza para la reutilización y el reciclaje en la misma; aplicación o en otra aplicación, incineración o eliminación.
 - Garantizar una supervisión eficiente por parte de las autoridades locales o de un tercero independiente.
 - MEJORA DE LA SEPARACIÓN EN ORIGEN
 - Mantener separados los materiales durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los áridos y materiales reciclados.
 - Eliminar los residuos peligrosos (descontaminación) correcta y sistemáticamente antes de la demolición.
 - Desmantelar y demoler de forma selectiva los principales flujos de residuos inertes, a menudo manualmente, y tratarlos por separado.
 - Minimizar el material de envasado en la medida de lo posible.

- Proporcionar la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

➤ Logística de los residuos

▪ TRANSPARENCIA, RASTREO Y TRAZABILIDAD

- Proporcionar la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.
- Utilizar la lista europea de residuos para garantizar la compatibilidad de los datos en toda la UE.

▪ MEJORA DE LA LOGÍSTICA

- Intentar mantener distancias reducidas para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico.
- Optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte de TI.
- Cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos.
- Garantizar la integridad de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje

▪ POSIBILIDAD DE ALMACENAMIENTO Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS EXISTENCIAS

- El adecuado almacenamiento y mantenimiento de existencias de los materiales de construcción y demolición es necesario en determinadas situaciones.
- Tomar medidas cautelares para minimizar las emisiones y los riesgos, habida cuenta de las condiciones locales

➤ Procesamiento y tratamiento de los residuos

▪ OPCIONES DE PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

- Seguir la jerarquía de los residuos para maximizar los beneficios en cuanto a la eficiencia de los recursos, la sostenibilidad y el ahorro de costes.
- Clasificar los materiales y productos no inertes en función de su valor económico, siempre que sea posible.

- Procesar o tratar los materiales conforme a los criterios y normas medioambientales vigentes.
- PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN
 - Reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje.
- RECICLAJE
 - Reciclar materiales, ya sea in situ para una nueva construcción o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje.
 - Promover el reciclaje, especialmente en las zonas con gran densidad de población donde se concentran la oferta y la demanda.
 - Garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados
- RECUPERACIÓN DE MATERIALES Y ENERGÍA
 - El relleno puede considerarse en situaciones concretas, cuando no sea posible la reutilización o el reciclaje en aplicaciones de alta calidad.
 - La recuperación energética debe tenerse en cuenta para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.
- Gestión y garantía de calidad
 - CALIDAD DEL PROCESO PRIMARIO
 - Introducir herramientas y controles de gestión y garantía de calidad en todas las etapas de la ruta del reciclaje.
 - Utilizar los sistemas de gestión de calidad generales existentes, como la ISO 9000, la ISO 14001 y el EMAS.
 - Controles y herramientas esenciales de gestión y garantía de calidad para cada fase del proceso:
 - ◆ Identificación de residuos, separación en origen y recogida: preparación de una auditoría previa a la demolición, elaboración de informes in situ y redacción de un informe final para el centro de reciclaje.

- ♦ Construcción: identificar los residuos previstos y sus cantidades para elaborar un plan de gestión de residuos.
 - ♦ Logística de los residuos: comprobar si los residuos son peligrosos o no y proporcionar un almacenamiento y transporte adecuados.
 - ♦ Procesamiento y tratamiento de residuos: demolición selectiva, aceptación de residuos, control de producción en fábrica y pruebas finales.
- GARANTÍA DE CALIDAD RELACIONADA CON LOS PRODUCTOS Y NORMAS DE PRODUCTO
- Seguir las normas europeas aplicables a las materias primas para materiales reciclados. Utilizar las normativas europeas vigentes aplicables a los productos (RDC).
 - Si no se aplican estas normas de producto europeas, deben utilizarse las evaluaciones técnicas europeas.
 - Si no se aplican las normativas europeas vigentes aplicables a los productos, debe recurrirse a sistemas de garantía de calidad (por ejemplo, la ISO 9000) como herramienta adicional.

10.- ANEXO 2: ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

No obstante, este punto no es de aplicación en este proyecto, ya que no se dispone de residuos peligrosos. Los residuos generados por el depósito de gasóleo serán gestionados directamente por un gestor homologado.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ANEXO 4. AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

I.E.S. ALTO JARAMA

C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

TORRELAGUNA, (MADRID)

28180

Promotor

Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid

Ingeniero Técnico Industrial

OSCAR UREÑA BUENO

MAYO 2025



SUPERVISADO

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Proyectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

1. En cuanto a la recepción en obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

En concreto, para:

2.1 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previa al comienzo de la obra.

2.2 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previa al comienzo de la obra.

2.3 OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programada en el Plan de control y especificada en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
ANEXO 5 – AM5 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	<div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS Consejería de Educación Ciencia y Universidades Comunidad de Madrid</div></div>

SUPERVISADO

INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
2.-	CONOCER EL EDIFICIO	- 1 -
3.-	EL MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	- 2 -

1.- INTRODUCCIÓN

Las edificaciones, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Es por esta razón que sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de las diferentes partes. Un inmueble en buen estado debe ser:

- Seguro. El edificio nos proporciona seguridad, pero los edificios, a medida que van envejeciendo presentan peligros: el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Teniendo el edificio en buen estado eliminamos los peligros y aumentamos nuestra seguridad.
- Durable y económico. Si el edificio está en buen estado dura más, envejece más dignamente y podemos disfrutarla muchos más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, evitamos los fuertes gastos que hemos de efectuar si, de repente, es necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se ha ido agravando con el tiempo. Tener el edificio en buen estado nos sale a cuenta.
- Ecológico. El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones (electricidad, gas, calefacción, aire acondicionado, etc.) permiten un importante ahorro energético. Los aparatos funcionan bien, no gastamos más energía de la cuenta y respetamos el medio ambiente. Una casa en buen estado es ecológica.
- Confortable. Podemos disfrutar de una casa con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones. Podemos conseguir un nivel óptimo de confort con una temperatura y humedad adecuadas, un buen aislamiento de los sonidos y una óptima iluminación y ventilación. Una casa en buen estado nos proporciona calidad de vida.
- Agradable. Una casa en buen estado tiene mejor aspecto, y hace más agradables las calles de nuestro pueblo o ciudad.

2.- CONOCER EL EDIFICIO

Nuestros edificios son complejos. Se han construido para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada parte tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La Estructura. Aguanta el peso del edificio. Tiene elementos horizontales (techos), verticales (pilares o paredes maestras) y enterrados (cimientos). Los techos (el suelo que pisamos) aguantan su propio peso, el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares o las paredes de carga aguantan los techos y llevan los pesos a los cimientos y al terreno.

Las Fachadas. Nos protegen del calor, el frío, el viento, la lluvia y los ruidos. Proporcionan intimidad, y a la vez nos relacionan con el exterior mediante las ventanas y los balcones.

La Cubierta. Al igual que la fachada, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Las Paredes Interiores. Dividen el edificio en diferentes espacios donde realizamos nuestras actividades (dormir, cocinar, descansar, comer, lavar). Las paredes que sólo tienen función divisoria se llaman tabiques. En cambio, las que aguantan peso se llaman paredes maestras.

Los Acabados. Dan calidad y confort a los espacios interiores. Habitualmente el usuario podrá introducir los cambios o variaciones que desee.

Las Instalaciones. Son el equipamiento y maquinaria que introduce la energía dentro del edificio y la distribuye.

3.- EL MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

El Manual de Uso y Mantenimiento le permitirá gestionar y mantener el edificio con mayor eficacia. En cada uno de los capítulos podrá encontrar: primero, una breve descripción de cada elemento constructivo y a continuación las correspondientes instrucciones de uso. Están indicadas también las inspecciones a realizar en el futuro y las diferentes operaciones de mantenimiento.

El control de las visitas de inspección y de las operaciones de mantenimiento lo realiza el Técnico de Cabecera utilizando las Fichas del Control Anual del Mantenimiento, las cuales podrá encontrar archivadas en el Libro del Edificio.

A Acondicionamiento de terreno

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los datos resultantes del ensayo geotécnico del terreno y que sirvieron de base para la redacción del correspondiente proyecto técnico.

Cualquier modificación de las condiciones del terreno sobre el que se asienta el edificio que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.

En el suelo, las variaciones de humedad cambian la estructura y comportamiento del mismo, lo que puede producir asentamientos. Se deberá, por tanto, evitar las fugas de la red de saneamiento horizontal que puedan producir una variación en el grado de humedad del suelo.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN	TERRAPLENADOS
DP		
USO		
PRECAUCIONES		

En el caso de existir vegetación como medidas de contención y protección, se impedirá que ésta se seque, lo que alteraría las condiciones del terreno.

PRESCRIPCIONES

En caso de aparición de grietas paralelas al borde del talud, se informará inmediatamente a un técnico competente para que, a la vista de los daños observados, prescriba las medidas oportunas a tomar.

Los bordes ataluzados se deberán mantener protegidos frente a la erosión.

Deberá tenerse en cuenta la agresividad del terreno o su posible contaminación con el fin de establecer las medidas de protección adecuadas para su mantenimiento.

PROHIBICIONES

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de los bordes de los taludes, ni se modificará la geometría del talud socavando su pie o coronación.

ACONDICIONAMIENTO DEL DE TERRENO	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN	EXCAVACIONES
USO		
PRECAUCIONES		

En el caso de existir vegetación como medidas de contención y protección, se impedirá que ésta se seque, lo que alteraría las condiciones del terreno.

Se evitará la acumulación de aguas en bordes de coronación de excavaciones.

PRESCRIPCIONES

En caso de aparición de grietas paralelas al borde del talud, se informará inmediatamente a un técnico competente para que, a la vista de los daños observados, prescriba las medidas oportunas a tomar.

Deberán mantenerse protegidos frente a la erosión los bordes ataluzados.

Se realizará una inspección periódica de las laderas que queden por encima de la excavación, con el fin de eliminar los objetos sueltos que puedan rodar con facilidad.

Deberá tenerse en cuenta la agresividad del terreno o su posible contaminación con el fin de establecer las medidas de protección adecuadas para su mantenimiento.

PROHIBICIONES

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de los bordes de las excavaciones, ni se modificará la geometría del talud socavando su pie o coronación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Limpieza periódica de los desagües y canaletas en los bordes de coronación.

SA	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL	ARQUETAS
	USO		

PRESCRIPCIONES

Si se observara la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.

En el caso de arquetas sifónicas o arquetas sumidero, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.

La tapa de registro debe quedar siempre accesible, para poder efectuar las labores de mantenimiento de forma cómoda.

Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.

Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberá revisar y desatascar los sifones y válvulas.

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

En caso de sustitución de pavimentos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las arquetas.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Limpieza de las arquetas, al final del verano.

Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesaria su implantación para poder garantizar el drenaje.

Cada 5 años:

Reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso, sifónicas o sumidero.

SC	ACONDICIONAMIENTO DEL	RED DE SANEAMIENTO	COLECTORES
	TERRENO	HORIZONTAL	
	USO		

PRESCRIPCIONES

Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación.

Deberán revisarse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores enterrados deberán respetar éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.

Un instalador acreditado deberá hacerse cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

PROHIBICIONES

No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.

SD	ACONDICIONAMIENTO DEL	RED DE SANEAMIENTO	DRENAJES
	TERRENO	HORIZONTAL	
	USO		

PRECAUCIONES

Se evitarán golpes cuando se realicen excavaciones en sus proximidades.

Se evitará la plantación de árboles en las proximidades de la red de drenaje para impedir que las raíces cieguen los tubos.

PRESCRIPCIONES

Si se observaran fugas, deberá procederse a su localización y posterior reparación.

Deberán repararse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.

Si por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas al edificio fuera apreciada alguna anomalía, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.

En el caso de obstrucción, se provocará una corriente de agua en el sentido inverso; si la obstrucción se mantuviera, se localizará y se repondrán los elementos deteriorados.

Deberá sustituirse la grava en los tramos obstruidos.

PROHIBICIONES

No se permitirá ningún trabajo de drenaje de tierras que altere las condiciones del proyecto sin la autorización previa de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

Comprobación del funcionamiento del drenaje en los puntos de desagüe.

Cada año:

Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje, al final del verano.

SI	ACONDICIONAMIENTO DEL	RED DE SANEAMIENTO	SISTEMAS DE EVACUACIÓN
	TERRENO	HORIZONTAL	DE SUELOS

USO

PRECAUCIONES

Se protegerán los sumideros sifónicos temporalmente con una chapa de acero o algún elemento similar, cuando no estén preparados para el tráfico de vehículos y en caso de que sea preciso circular sobre ellos o depositar pesos encima.

PRESCRIPCIONES

Se revisarán los elementos de la instalación periódicamente.

Deberá comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores) y, si existe, se procederá rápidamente a su localización y posterior reparación por un profesional cualificado.

Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberá revisar y desatascar los sifones y válvulas.

Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.

Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros para evitar malos olores, especialmente en verano, y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PROHIBICIONES

En caso de sustitución de pavimentos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las arquetas.

No se cegarán sus tapas ni se modificarán o ampliarán las condiciones de uso del sumidero.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Limpieza de los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Limpieza de los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables, al final del verano, comprobando su correcto funcionamiento.

NS	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	NIVELACIÓN	SOLERAS

USO

PRESCRIPCIONES

En el caso de observarse alguna anomalía, se estudiará por un técnico competente para que dicte su peligrosidad y si procede, las reparaciones que deben realizarse.

PROHIBICIONES

No se someterá a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 5 años:

Inspección de la solera, observando si aparecen grietas, fisuras, roturas o humedades.

Reparación de los posibles desperfectos que se observen en las juntas de retracción.

C Cimentaciones

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la cimentación, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectado el edificio.

Cualquier modificación de los elementos componentes de la cimentación que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.

La cimentación es difícil de mantener; es más fácil prever las actuaciones y prevenir su degeneración atendiendo a los factores que puedan alterar su durabilidad, de los que protegerse de la humedad es el más importante.

	CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS CORRIDAS
CSV			
USO			

PRECAUCIONES

Se repararán rápidamente las redes de saneamiento o abastecimiento, en caso de producirse fugas, para evitar daños y humedades.

Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Las zapatas corridas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a la humedad habitual.

Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de las obras.

En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.

PRESCRIPCIONES

La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica, en la que figurarán las cargas previstas, así como sus características técnicas.

PROHIBICIONES

No se realizarán perforaciones en las zapatas corridas.

No se realizarán excavaciones junto a las zapatas corridas que puedan alterar su resistencia.

No se modificarán las cargas previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

No se permitirá ningún trabajo en la propia cimentación o en zonas próximas que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio, sin la autorización previa de un técnico competente.

	CIMENTACIONES	SUPERFICIALES	ZAPATAS
SZ			
USO			

PRECAUCIONES

Se repararán rápidamente las redes de saneamiento o abastecimiento, en caso de producirse fugas, para evitar daños y humedades.

Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.

Las zapatas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a la humedad habitual.

Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

PRESCRIPCIONES

La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a las zapatas de hormigón armado construidas para cimentación, en la que figurarán las cargas previstas, así como sus características técnicas.

La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de las obras.

La aparición de defectos, fisuras y ruidos se pondrá en conocimiento de un técnico competente.

En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.

PROHIBICIONES

No se realizarán perforaciones en las zapatas.

No se permitirá ningún trabajo en la propia cimentación o en zonas próximas que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio, sin la autorización previa de un técnico competente.

No se realizarán excavaciones junto a las zapatas que puedan alterar su resistencia.

No se modificarán las cargas previstas en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 5 años:

Se comunicará a un técnico competente la aparición de daños por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas.

E Estructuras

En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo serán:

acciones permanentes.

sobrecargas de uso.

deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso.

condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto.

en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo.

lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular.

el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación.

un programa de revisiones.

Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.

Su mantenimiento se debe ceñir principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras.

Las estructuras convencionales de edificación no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden

identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que las inspecciones de este tipo se realicen al menos cada 20 años.

	ESTRUCTURAS	HORMIGÓN PREFABRICADO	LOSAS
PF			

USO

PRECAUCIONES

Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.

PRESCRIPCIONES

Si se observa la aparición de fisuras o grietas, se avisará a un técnico competente para que dictamine su importancia y, si procede, las medidas a tomar.

En caso de quedar hierros al descubierto, las armaduras deberán protegerse con resinas sintéticas que aseguren la perfecta unión con el hormigón existente, nunca con yeso.

En caso de aparición de manchas de óxido, se avisará a un técnico competente.

Las reparaciones de pequeñas erosiones o humedades no persistentes deberán ser realizadas por profesional cualificado.

Toda manipulación de gran entidad de estos elementos deberá realizarse bajo supervisión de un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se realizarán perforaciones en los forjados.

Está terminantemente prohibida toda manipulación (picado o perforado) que disminuya su sección resistente o deje las armaduras al descubierto. En este último caso, nunca se protegerán con yeso las armaduras.

No se sobrepasarán las sobrecargas de uso ni las hipótesis de carga.

Está prohibido dejar al aire hierros de la armadura.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

L Carpintería, Cerrajería, Vidrios y Protecciones Solares

Los canales y perforaciones de evacuación de aguas de las carpinterías deberán mantenerse siempre limpios.

Se evitará que los vidrios entren en contacto con otros vidrios, elementos metálicos o materiales pétreos.

No se colocarán máquinas de aire acondicionado en zonas próximas a los vidrios, que puedan provocar la rotura del vidrio debido a los cambios bruscos de temperatura.

No se colocarán muebles u otros objetos que obstaculicen el recorrido de las hojas de la carpintería.

Se evitarán golpes y rozaduras en las persianas, así como el vertido de agua procedente de jardineras.

Se evitará que las persianas queden entreabiertas, ya que con fuertes vientos podrían resultar dañadas.

CL CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	CARPINTERÍA DE ALUMINIO
---	--------------------------------

USO

PRECAUCIONES

Se empleará agua clara para limpieza de superficies poco sucias y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies sucias se usará algún detergente o materiales ligeramente abrasivos, se enjuagará con abundante agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies muy sucias se emplearán productos recomendados por el método anterior, aplicándolos con una esponja de nylon.

Se evitará la limpieza de las superficies calientes o soleadas, sobre todo para los lacados. Los disolventes no deben ser aplicados en superficies lacadas.

PRESCRIPCIONES

Cuando se observe la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, se avisará a un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se emplearán abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua con detergente no alcalino, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye; deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño.

Limpieza de los raíles, en el caso de hojas correderas.

Cada año:

Engrase de los herrajes y comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.

Cada 3 años:

Inspección visual para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, fallos en la sujeción del acristalamiento y deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

Comprobación del funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.

Cada año:

Reparación de los elementos de cierre y sujeción, en caso necesario.

Cada 3 años:

Reparación o reposición del revestimiento de perfiles prelacados, en caso de deterioro o desprendimiento de la pintura.

Cada 5 años:

Revisión de la masilla, burletes y perfiles de sellado.

Cada 10 años:

Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

CY	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	CARPINTERÍA SISTEMAS DE ALUMINIO
-----------	--	---

USO

PRECAUCIONES

Se evitará la obstrucción de las guías de persiana que pueda provocar el bloqueo del paño de persiana durante la maniobra de subida y bajada.

Se evitará un uso no adecuado del accionamiento de maniobra manual instalado en la persiana que pueda provocar la rotura de dicho accionamiento.

PRESCRIPCIONES

Deberá avisarse a un técnico competente cuando se observe la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles.

Para una inspección o mantenimiento de las partes eléctricas en persianas motorizadas, deberán desconectarse de la alimentación eléctrica de forma segura.

PROHIBICIONES

No se emplearán abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.

No se emplearán para la limpieza de las persianas agentes limpiadores con PH menor de 5 o mayor de 8, cepillos de cerdas de alambre ni estropajos de lana metálica.

No se permitirá a los niños jugar con el dispositivo de control de las persianas motorizadas.

Deberá revisarse periódicamente la instalación de las persianas motorizadas para controlar el envejecimiento o daño de los cables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo en carpinterías y persianas, mediante agua con detergente no alcalino, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye; deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño.

Limpieza de los raíles, en el caso de hojas correderas.

Cada año:

Engrase de los herrajes y comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.

Cada 3 años:

Inspección visual para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas y fallos en la sujeción del acristalamiento.

Inspección visual para detectar deterioro o desprendimiento de la pintura.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

Comprobación del funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.

Cada año:

Reparación de los elementos de cierre y sujeción, en caso necesario.

Cada 3 años:

Reparación o reposición del revestimiento de perfiles prelacados, en caso de deterioro o desprendimiento de la pintura.

Cada 5 años:

Revisión de la masilla, burletes y perfiles de sellado.

Cada 10 años:

Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

	REMATES Y AYUDAS	FORRADOS	DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
FE			

USO

PRECAUCIONES

Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar.

Se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.

Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos.

PRESCRIPCIONES

Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, deberá repararse inmediatamente.

Los daños producidos por escapes de agua deberán repararse inmediatamente.

Deberán realizarse inspecciones periódicas para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.

Las piezas rotas deberán reponerse utilizando otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto.

PROHIBICIONES

No se modificarán las condiciones de carga de las fábricas ni se rebasarán las previstas en el proyecto.

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la fábrica.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Revisión de los forrados en locales deshabitados, inspeccionando la posible aparición de:

Fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

La erosión anormal o excesiva, desconchados o descamaciones.

La erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas.

La aparición de humedades y manchas diversas.

Cada 5 años:

Revisión de los forrados en locales habitados, inspeccionando la posible aparición de:

Fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

La erosión anormal o excesiva, desconchados o descamaciones.

La erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas.

La aparición de humedades y manchas diversas.

I Instalaciones

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

INSTALACIONES	ELÉCTRICAS	PUESTA A TIERRA
EP		
USO		
PRECAUCIONES		

Se procurará que cualquier nueva instalación (pararrayos, antena de TV y FM, enchufes eléctricos, masas metálicas de los aseos y baños, fontanería, gas, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores) y, en general, todo elemento metálico importante, esté conectado a la red de toma de tierra del edificio.

PRESCRIPCIONES

El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de toma de tierra, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación: líneas principales de tierra, arqueta de conexión y electrodos de toma de tierra, mediante un símbolo y/o número específico.

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

Todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente se conectarán a la red de tierra.

El punto de puesta a tierra y su arqueta deberán estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Ante una sequedad extraordinaria del terreno, se realizará un humedecimiento periódico de la red de tomas de tierra (siempre que la medición de la resistencia de tierra lo demande y bajo la supervisión de profesional cualificado).

PROHIBICIONES

No se interrumpirán o cortarán las conexiones de la red de tierra.

No se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los siguientes puntos de puesta a tierra:

Instalación de pararrayos.

Instalación de antena colectiva de TV y FM.

Enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos.

Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante.

Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Cada 2 años:

Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas.
Reparación de los defectos encontrados.

Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 20 Ohm. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm). Reparación de los defectos encontrados.

Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

L	INSTALACIONES	ELÉCTRICAS	LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN

USO

PRECAUCIONES

Antes de realizar un taladro en un paramento situado en zona común, se comprobará que en ese punto no existe una canalización eléctrica que pueda provocar un accidente.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

PROHIBICIONES

No se manipulará la línea en ningún punto de su recorrido por zona común.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP, mediante inspección visual.

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

EG	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES
----	--------------------------	------------------------------

USO

PRECAUCIONES

Antes de realizar un taladro en un paramento del armario o cuarto de contadores sobre el que se apoyan los mismos se comprobará que en ese punto no existe ninguna canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

PROHIBICIONES

No se colocarán elementos no previstos en el recinto donde se ubican los contadores.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

Comprobación de las condiciones de ventilación e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al cuarto o armario de contadores.

Cada 5 años:

Verificación del estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

IED	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	DERIVACIONES INDIVIDUALES
-----	--------------------------	---------------------------

USO

PRECAUCIONES

Se evitará la obstrucción de las tapas de registro.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

PROHIBICIONES

No se pasará ningún tipo de instalación por los huecos y canaladuras que discurren por zonas de uso común.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

IEI	INSTALACIONES	ELÉCTRICAS	INSTALACIONES INTERIORES

USO

PRECAUCIONES

Cada vez que se abandone el edificio por un periodo largo de tiempo, se desconectará el interruptor general, comprobando que no afecte a ningún aparato electrodoméstico.

Antes de realizar un taladro en un paramento, se asegurará de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.

Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red llevará las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.

Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico, se tendrán siempre las manos secas y se evitará estar descalzo o con los pies húmedos.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

Cuando salte algún interruptor automático, se localizará la causa que lo produjo antes de proceder a su rearme. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato defectuoso, éste se desenchufará. Si, a pesar de ello, el mecanismo no se deja rearmar o la incidencia está motivada por cualquier otra causa compleja, se avisará a un profesional cualificado.

Después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, tales como cuadro general de distribución, circuitos interiores y puntos de luz, mediante un símbolo y/o número específico.

Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, deberá asegurarse que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.

Antes de manipular cualquier aparato eléctrico, se desconectará de la red.

Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa, conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato.

Las clavijas que posean toma de tierra se conectarán exclusivamente a una toma de corriente con toma de tierra, para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y con ello a su vez se proteja la integridad del usuario.

Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente. Todo receptor que tenga clavija con toma de tierra deberá ser conectado exclusivamente en tomas con dicha toma de tierra.

Se mantendrán desconectados de la red durante su limpieza los aparatos eléctricos y los mecanismos.

los aparatos eléctricos se desenchufarán tirando de la clavija, nunca del cable. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas. Ante cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas), se sustituirá la clavija (y el enchufe, si también estuviese afectado).

PROHIBICIONES

No se tocará el cuadro de mando y protección con las manos mojadas o húmedas, ni se accionará ninguno de sus mecanismos.

No se suprimirán ni puentearán, bajo ningún motivo, los fusibles e interruptores diferenciales.

No se suprimirán ni se aumentará unilateralmente la intensidad de los interruptores magnetotérmicos.

No se permitirá la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante manguera sujeta a la pared o tirada al suelo.

No se manipularán los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.

No se tocará nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.

No se enchufará una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho origina averías que pueden llegar a ser muy graves.

No se forzará la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.

No se conectarán clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas.

No se tocarán ni las clavijas ni los receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.

El usuario no manipulará los hilos de los cables, por lo que nunca conectará ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.

No se pulsará repetida e innecesariamente los mecanismos interiores, ya que con independencia de los perjuicios que pudiera ocasionar al receptor al que se alimenta, se está fatigando prematuramente el mecanismo.

No se conectarán aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.

El usuario no retirará ni manipulará los mecanismos de la instalación.

No se manipularán los alvéolos de las tomas de corriente con ningún objeto ni se tocarán con líquidos o humedades.

No se conectarán receptores que superen la potencia de la propia toma ni se conectarán enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Cada año:

Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor diferencial del cuadro general de distribución de la vivienda, mediante el siguiente procedimiento:

Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.

Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.

Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.

Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:

Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.

Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.

Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

Inspección visual para comprobar el buen estado de los enchufes a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.

Limpieza superficial de los enchufes con un trapo seco.

Cada 5 años:

Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Revisión de las instalaciones de garajes por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación.

Cada 2 años:

Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.

Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:

Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.

Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada 10 años:

Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

EQ	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	EQUIPOS PARA CORREGIR EL FACTOR DE POTENCIA
----	--------------------------	---

USO

PRESCRIPCIONES

Antes de efectuar cualquier manipulación de los elementos de la batería, deberá quitarse la alimentación del equipo y dejar transcurrir 5 minutos para dejar descargar los condensadores.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

Inspección visual de los condensadores.

Comprobación de que las protecciones están en buen estado.

Control de la temperatura.

Control de la tensión de servicio.

Revisión de los bornes y conexiones.

Cada año:

Revisión del estado de los contactos de los contactores.

Verificación de la intensidad nominal de los condensadores.

Verificación del apriete de las conexiones de los bornes.

Limpieza de los bornes y aisladores de los condensadores.

II	INSTALACIONES ILUMINACIÓN	INTERIOR
----	---------------------------	----------

USO

PRECAUCIONES

Durante las fases de realización del mantenimiento (tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos) se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado deberá efectuarse cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.

Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

PROHIBICIONES

Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los cables correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.

No se colocará en ningún cuarto húmedo (tales como aseos y/o baños), un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.

No se impedirá la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.

Aunque la lámpara esté fría, no se tocarán con los dedos las lámparas halógenas o de cuarzo-yodo, para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.

En locales con uso continuado de personas no se utilizarán lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70%.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.

Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en oficinas.

Cada 3 años:

Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en zonas comunes y garajes.

OA	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
	USO		

PRECAUCIONES

Se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado, durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.

Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

La reposición de las lámparas de los equipos deberá efectuarse antes de que agoten su vida útil. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.

Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 3 años:

Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	SEÑALIZACIÓN
----------------------	-------------------------	---------------------

USO

PRESCRIPCIONES

Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.

El papel del usuario deberá limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Siempre que se revisen los elementos de señalización, deberán repararse los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

PROHIBICIONES

No se utilizarán productos abrasivos en su limpieza.

No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

OX	INSTALACIONES	CONTRA INCENDIOS	EXTINTORES
-----------	----------------------	-------------------------	-------------------

USO

PRECAUCIONES

En caso de utilizar un extintor, se recargará inmediatamente.

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

PROHIBICIONES

No se retirará el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido.

No se cambiará el emplazamiento de los extintores, puesto que responde a criterios normativos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

Comprobación de su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones y manguera.

Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas y manguera), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 3 meses:

Comprobación de la accesibilidad, señalización y buen estado aparente de conservación.

Inspección ocular de seguros, precintos e inscripciones.

Comprobación del peso y presión, en su caso.

Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula y manguera).

Cada año:

Comprobación del peso y presión, en su caso.

En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, comprobación del buen estado del agente extintor y del peso y aspecto externo del botellín.

Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

Cada 5 años:

Retimbrado del extintor, a partir de la fecha de timbrado, y por tres veces.

Q Cubiertas

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para que no pueda ser dañada.

Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta.

En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.

	CUBIERTAS PLANAS	NO TRANSITABLES VENTILADAS
AE		

USO

PRECAUCIONES

Se pondrá especial atención para que los equipos móviles de mantenimiento sólo circulen por las zonas previstas.

Se limitará la circulación de las máquinas a lo estrictamente necesario, respetando los límites de carga impuestos por la documentación técnica.

PRESCRIPCIONES

Deberá avisarse a un técnico competente si se observan humedades en el forjado bajo cubierta, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Se inspeccionará después de un periodo de fuertes lluvias, nieve o vientos poco frecuentes la aparición de humedades en el interior del edificio o en el exterior para evitar que se obstruya el desagüe. Así mismo, se comprobará la ausencia de roturas o desprendimientos de los elementos de remate de los bordes y encuentros.

La reparación de la impermeabilización deberá ser realizada por personal especializado, que irá provisto de calzado de suela blanda, sin utilizar en el mantenimiento materiales que puedan producir corrosiones, tanto en la protección de la impermeabilización como en los elementos de sujeción, soporte, canalones y bajantes.

PROHIBICIONES

No se ubicarán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a los paramentos.

No se permitirá acceder a la cubierta para un uso diferente al de mantenimiento y sin el calzado adecuado.

No se modificarán las características funcionales o formales de los faldones, limas o desagües.

No se modificarán las solicitaciones ni se sobrepasarán las cargas previstas.

No se añadirán elementos que dificulten el desagüe.

No se verterán productos agresivos tales como aceites, disolventes o productos de limpieza.

No se anclarán conducciones eléctricas por personal no especializado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.

Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Conservación en buen estado de los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como petos.

Comprobación de la fijación de la impermeabilización al soporte y reparación de los defectos observados.

Cada 3 años:

Comprobación del estado de conservación de la protección, verificando que se mantiene en las condiciones iniciales.

REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Como criterio general, no deben sujetarse elementos en el revestimiento. Se evitarán humedades perniciosas, permanentes o habituales, además de roces y punzonamientos.

En suelos y pavimentos se comprobará la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas y en paramentos verticales se comprobará la posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.

S	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	DECORATIVOS FLEXIBLES
---	------------------------------	-----------------------

USO

PRECAUCIONES

Se evitará el uso de materiales sintéticos en locales con excesiva humedad y el roce de elementos duros sobre estas superficies.

Se evitarán golpes con objetos contundentes o punzantes, prestando especial atención a las rozaduras con muebles u otros elementos pesados y rígidos.

PRESCRIPCIONES

Si se observara desprendimiento de piezas, deberá comprobarse el estado del soporte.

Las reparaciones del revestimiento que por deterioro y obras realizadas se hayan visto afectados, deberán realizarse con materiales análogos a los del revestimiento original.

PROHIBICIONES

No se admitirá la sujeción de elementos sobre el revestimiento ligero que puedan dañar las piezas o provocar su desprendimiento. En su caso, dichos elementos deberán anclarse al soporte, con las limitaciones que tenga éste.

No se limpiarán con productos químicos, espátulas o estropajos abrasivos que deterioren o rayen la superficie del panel o provoquen su decoloración o tintado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 2 meses:

Limpieza de los revestimientos sintéticos con detergente mezclado con agua, evitando el exceso de agua y el uso de abrasivos.

Cada año:

Inspección visual para detectar en las piezas anomalías o desperfectos, como rayados, punzonamientos y desprendimientos del soporte base o manchas diversas.

**REVESTIMIENTOS Y
RIP TRASDOSADOS**

**PINTURAS EN PARAMENTOS
INTERIORES**

PLÁSTICAS

USO

PRECAUCIONES

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos, así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.

Se evitarán golpes y rozaduras.

PRESCRIPCIONES

Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.

Si con anterioridad a los periodos de reposición marcados se apreciase anomalías o desperfectos en el revestimiento, deberá efectuarse su reparación según los criterios de reposición.

PROHIBICIONES

No se permitirá rozar, rayar ni golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario.

No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

No se permitirá la colocación de elementos, como tacos o escarpas, que deterioren la pintura, por su difícil reposición.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Limpieza con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

Cada 5 años:

Revisión del estado de conservación de los revestimientos sobre hormigón, mortero de cemento, yeso o escayola.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 5 años:

Reposición, rascando el revestimiento con cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos hasta su total eliminación.

QO	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	SISTEMAS MONOCAPA INDUSTRIALES	MORTEROS MONOCAPA
	USO		

PRECAUCIONES

Se evitará verter aguas sobre el mortero monocapa, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas.

Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido o limpieza con productos químicos.

PRESCRIPCIONES

Si se observa alguna anomalía en el mortero monocapa no imputable al uso, como falta de adherencia, porosidad importante, presencia de fisuras, manchas o humedades capilares, con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando el paramento presente un grado importante de suciedad por contaminación atmosférica, se ejecutará una limpieza del mismo con una solución jabonosa neutra de agua a baja presión o cualquier otro producto recomendado por el fabricante.

PROHIBICIONES

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del mortero monocapa, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Revisión del estado de conservación para detectar anomalías o desperfectos como agrietamiento, abombamiento, exfoliación o desconchados.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 2 años:

Comprobación de la ausencia de procesos patológicos tales como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.

SG	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	PAVIMENTOS	DE BALDOSAS CERÁMICAS
	USO		

PRECAUCIONES

Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el pavimento.

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan dañar o incluso romper el pavimento.

Se evitarán las rayaduras producidas por el giro de las puertas o el movimiento del mobiliario que carezca de protección en los apoyos.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

Se podrá realizar un tratamiento de impermeabilización superficial para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento sobre algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán).

PRESCRIPCIONES

El tipo de uso deberá ser el adecuado al material colocado (grado de dureza), para que no sufra pérdida de color ni deterioro de la textura exterior.

Al concluir la obra, la propiedad deberá conservar una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas y corrección de desperfectos.

Deberán eliminarse inmediatamente las manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas.

Ante la aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, deberán identificarse y eliminarse las causas de la humedad lo antes posible.

Deberá utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua para eliminar restos de cemento.

Deberá utilizarse gasolina o alcohol en baja concentración para eliminar las colas, lacas y pinturas.

Deberá utilizarse quitamanchas o lejía para eliminar la tinta o rotulador.

Deberá repararse el revestimiento con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.

Deberán estudiarse por un técnico competente las anomalías no imputables al uso, quien dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Deberá comprobarse el estado del soporte de mortero, en caso de desprendimiento de piezas.

Deberán limpiarse periódicamente mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, deberá usarse lejía doméstica, comprobando previamente su efecto sobre la baldosa.

La limpieza en cocinas debe realizarse con detergentes amoniacados o con bioalcohol.

PROHIBICIONES

No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

No se superarán las cargas máximas previstas.

No se utilizarán espátulas metálicas ni estropajos abrasivos en su limpieza. No es aconsejable usar productos químicos muy concentrados.

No se utilizarán productos químicos sin consultar en la tabla de características técnicas de la baldosa, la resistencia al ataque de estos productos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 2 años:

Sellado de las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.

Cada 3 años:

Revisión de los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.

Cada 5 años:

Comprobación del estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras que requieran material de relleno y sellado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

Cada 2 años:

Comprobación de la ausencia de procesos patológicos tales como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.

Cada 5 años:

Inspección general del pavimento, procediéndose a las reparaciones necesarias bajo dirección de técnico competente.

REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	PAVIMENTOS	CONTINUOS DE HORMIGÓN
RSN		

USO

PRECAUCIONES

Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el pavimento.

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan dañar o incluso romper el pavimento.

PRESCRIPCIONES

El tipo de uso deberá ser el adecuado al material colocado (grado de dureza), para que no sufra pérdida de color ni deterioro de la textura exterior.

Deberá repararse el revestimiento con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.

Deberá limpiarse periódicamente sin utilizar productos que puedan dañar el revestimiento del pavimento y siguiendo las instrucciones del fabricante.

PROHIBICIONES

No se someterá a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 5 años:

Inspección general del pavimento, procediéndose a las reparaciones necesarias bajo dirección de técnico competente.

URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	ARQUETAS
AA		

USO

PRECAUCIONES

Se evitará, en las proximidades de las arquetas, la plantación de árboles cuyas raíces pudieran perjudicar la instalación.

En las arquetas sifónicas, se mantendrá agua permanentemente.

PRESCRIPCIONES

Si se observara la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.

En el caso de arquetas sifónicas, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.

En caso de sustitución de pavimentos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las arquetas.

Para un correcto funcionamiento de la instalación, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores y se debe realizar el mantenimiento del resto de elementos.

Deberán repararse todos los desperfectos que pudieran aparecer.

Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberá revisar y desatascar los sifones.

Deberá realizarse un estudio previo para cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento.

PROHIBICIONES

No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

En caso de sustitución de pavimentos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las arquetas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Al final del verano, limpieza de las arquetas.

Cada 5 años:

Limpieza y reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso o sifónicas.

UAC	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	COLECTORES ENTERRADOS
	USO		

PRECAUCIONES

Se evitará, en las proximidades de los colectores enterrados, la plantación de árboles cuyas raíces pudieran perjudicar la instalación.

El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.

Se evitará que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

PRESCRIPCIONES

Si se observaran fugas, deberá procederse a su localización y posterior reparación por un profesional cualificado.

Deberán revisarse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.

Deberá comprobarse periódicamente la estanqueidad general de la red y la ausencia de olores: se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores.

Las obras que se realicen en las zonas por las que atraviesan colectores enterrados, deberán respetar éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Comprobación de la aparición de fugas o defectos de los colectores enterrados.

P	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	ALCANTARILLADO	POZOS DE REGISTRO

USO

PRECAUCIONES

Se evitará, en las proximidades de los pozos de registro, la plantación de árboles cuyas raíces pudieran perjudicar la instalación.

PRESCRIPCIONES

Deberán revisarse y limpiarse periódicamente los elementos de la instalación.

Deberá comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores) y, si existe, se procederá rápidamente a su localización y posterior reparación por un profesional cualificado.

Deberán repararse todos los desperfectos que pudieran aparecer.

PROHIBICIONES

No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

Se prohíbe verter aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables cuyas espumas se petrifican en los sifones,

conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Revisión y limpieza de los pozos de registro.

VT	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA	CERRAMIENTOS	MALLAS
	PARCELA	EXTERIORES	METÁLICAS

USO

PRECAUCIONES

Se evitarán golpes que puedan provocar deformaciones.

PRESCRIPCIONES

Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, por causa de excavaciones o fuerte viento, será analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, si es preciso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de reparación o reposición de los elementos componentes del cerramiento, deberán repararse o sustituirse por un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

No se colgará del cercado ningún objeto ni se fijará sobre él.

No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a su plano.

No se utilizarán productos abrasivos en su limpieza.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Limpieza.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Repintado de los elementos metálicos, en ambientes agresivos.

Cada 3 años:

Repintado de los elementos metálicos, en ambientes no agresivos.

Inspección del cercado y revisión de los anclajes, reparando los desperfectos que hayan aparecido.

VM	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	CERRAMIENTOS EXTERIORES	MUROS
	USO		

PRECAUCIONES

Se evitarán situaciones de humedad persistente.

Se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.

En caso de realizar grandes orificios, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.

Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.

Se evitará el vertido de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.

En caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro.

PRESCRIPCIONES

Cuando se prevea una modificación del uso que pueda alterar las solicitudes previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.

Erosiones, desconchones y/o humedades no persistentes, serán reparadas por un técnico competente.

Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza, ésta será reparada inmediatamente.

Las manchas ocasionales y pintadas deberán eliminarse mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.

PROHIBICIONES

Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.

En el caso de alteraciones que produzcan pérdida de durabilidad, deberá requerirse una intervención técnica, con el fin de evitar que degeneren en alteraciones que afecten a su estabilidad.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual de los muros de fábrica, para detectar:

Possible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones.

Erosión anormal o excesiva de paños, ladrillos o bloques aislados, desconchados o descamaciones.

Erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.

Cada 5 años:

Inspección visual de los muros de hormigón armado, observando si aparecen fisuras y grietas en paredes o fachadas, desconchados en el revestimiento de hormigón, aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado o cualquier otro tipo de lesión como desplomes de paredes o fachadas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección de las juntas de dilatación, en muros de hormigón armado.

Cada 3 años:

Inspección de las piezas que forman la fábrica, observando si se producen alteraciones por la acción de los agentes atmosféricos, fisuras debidas a asentamientos locales o a

solicitaciones mecánicas imprevistas, erosión o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.

Cada 5 años:

Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado de los muros de hormigón armado.

Limpieza según el tipo de ladrillo, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	PAVIMENTOS EXTERIORES	BITUMINOSOS
XF			

USO

PRECAUCIONES

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

Se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.

PRESCRIPCIONES

Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Todas las reparaciones deberán efectuarse por un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se superarán las cargas normales previstas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 5 años:

Inspección visual de la posible aparición de grietas, fisuras, roturas o humedades.

Inspección visual de las juntas de retracción y de contorno.

NM	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	CONTENCIONES	MUROS DE CONTENCIÓN
-----------	--	---------------------	----------------------------

USO

PRECAUCIONES

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión.

Las aguas superficiales se llevarán a la red de alcantarillado o de drenaje de viales por medio de superficies estancas, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Se colocarán en sitios visibles de la explanada superior placas con escritura indeleble en las que se prohíba disponer junto al muro sobrecargas superiores a 1 T/m² hasta una distancia de 2 H metros, siendo H la altura del fuste del muro utilizado.

PRESCRIPCIONES

La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa al muro construido, en la que figurarán las características del terreno dadas por el informe geotécnico y las solicitudes para las que ha sido previsto.

Para excavaciones con profundidad mayor de 50 cm deberá realizarse un estudio previo por un técnico competente.

Deberá inspeccionarse el muro y el terreno colindante después de periodos de grandes lluvias.

Cuando se observe alguna anomalía, un técnico competente deberá dictaminar su importancia y, en su caso, la solución a adoptar.

Cuando se observe una fuga en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua, un técnico competente dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar.

Deberá comprobarse el funcionamiento del drenaje del muro en los puntos de desagüe si fuera apreciada alguna anomalía, sustituyéndose los elementos deteriorados en los tramos obstruidos.

PROHIBICIONES

No se introducirán cuerpos duros en las juntas.

No se adosarán al fuste del muro elementos estructurales y/o acopios que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

No se permitirá ningún trabajo en los muros o zona próxima que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del mismo sin la autorización de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección del muro y del terreno colindante.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

Comprobación del funcionamiento del drenaje del muro en los puntos de desagüe, sustituyéndose los elementos deteriorados en los tramos obstruidos.

Cada 3 años:

Reparación y sustitución del sellado de las juntas, en muros expuestos a la intemperie.

Cada 5 años:

Reparación y sustitución del sellado de las juntas, en muros no expuestos a la intemperie.

Comprobación del estado del enmasillado de las juntas, renovándolo cuando sea necesario.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COIT





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ANEXO 6 – AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA

I.E.S. ALTO JARAMA

C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

TORRELAGUNA, (MADRID)

28180

Promotor

Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid

Ingeniero Técnico Industrial

OSCAR UREÑA BUENO

MAYO 2025



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

INDICE

1.-	INCENDIO	- 1 -
2.-	GRAN NEVADA.....	- 1 -
3.-	PEDRISCO.....	- 2 -
4.-	VENDAVAL.....	- 2 -
5.-	RIADA O INUNDACION.....	- 2 -
6.-	ESCAPE DE AGUA.....	- 2 -
7.-	EXPLOSION.....	- 3 -

Las obras objeto del presente proyecto se encuentran dentro de un edificio educativo. En cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ordenación de la Edificación de 11 de junio de 1998, se enumeran a continuación las instrucciones más comunes en caso de siniestro.

En este anexo se dan instrucciones sobre el comportamiento que los ocupantes del edificio deben tener si se produce una emergencia. En caso de una emergencia, actuar correctamente, con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios o evitar un incendio.

1.- INCENDIO

PARA PREVENIR LOS INCENDIOS

- Evitar guardar en la zona de actuación materias inflamables o explosivas (gasolina, petardos, disolventes).

PARA ACTUAR BIEN EN CASO DE INCENDIO

- Se debe avisar a los bomberos.

EVACUACION:

- Cuando se evacua la zona de actuación, no se deben coger pertenencias y, aún menos, volver a buscarlas.
- Si la vía de escape pasa por lugares donde hay humo, es necesario agacharse y caminar a gatas. En las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe contener la respiración y cerrar los ojos tanto como se pueda.

2.- GRAN NEVADA.

ACCIONES:

- Comprobar que las ventilaciones no queden obstruidas.
- No se debe lanzar la nieve de las cubiertas a la calle.
- Plegar y desmontar los toldos.
- Intentar deshacer la nieve con sal o potasa.

3.- PEDRISCO.

ACCIONES:

- Evitar que los sumideros y las alcachofas queden obturados.
- Plegar y desmontar los toldos.

4.- VENDAVAL.

ACCIONES:

- Sacar, de los lugares expuestos al viento, macetas y otros objetos que puedan caer al vacío o desplazarse violentamente.
- Plegar y desmontar los toldos.
- Después del temporal, revisar la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caídas.

5.- RIADA O INUNDACION.

ACCIONES:

- Taponar las puertas que dan a la calle.
- Desconectar la electricidad.
- No intentar frenar el paso del agua con barreras y parapetos ya que se pueden provocar daños en la estructura.

6.- ESCAPE DE AGUA.

ACCIONES:

- Cerrar las llaves del agua.
- Desconectar la electricidad.
- Recoger el agua.

7.- EXPLOSION.

ACCIONES:

- Cerrar las llaves del gas.
- Desconectar la electricidad.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

TOMO 2 – AM7 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

I.E.S. ALTO JARAMA

C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

TORRELAGUNA, (MADRID)

28180

Promotor

Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid

Ingeniero Técnico Industrial

OSCAR UREÑA BUENO

MAYO 2025



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

1.-	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5 -
2.-	AGENTES.....	6 -
2.1.-	PROMOTOR	6 -
2.2.-	AUTOR DEL PROYECTO	6 -
3.-	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	6 -
3.1.-	DATOS DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR	6 -
3.2.-	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	7 -
3.3.-	AGENTES INTERVINIENTES.....	7 -
3.3.1.	<i>Promotor</i>	7 -
3.3.2.	<i>Proyectista</i>	8 -
3.3.3.	<i>Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto</i>	8 -
3.3.4.	<i>Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución</i>	8 -
3.3.5.	<i>Dirección Facultativa</i>	9 -
3.3.6.	<i>Contratistas y Subcontratistas</i>	9 -
3.3.7.	<i>Trabajadores Autónomos</i>	11 -
3.3.8.	<i>Trabajadores por cuenta ajena</i>	12 -
3.3.9.	<i>Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción</i>	13 -
3.3.10.	<i>Recurso preventivo</i>	13 -
4.-	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y SERVICIOS AFECTADOS	15 -
4.1.-	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	15 -
4.2.-	ACTIVIDADES DE LA OBRA CUYA INTERVENCIÓN ES OBJETO PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES.....	15 -
4.3.-	MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	16 -
4.4.-	MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	16 -
4.5.-	RIESGOS ELIMINABLES	17 -
4.6.-	FASES DE EJECUCIÓN	17 -
4.6.1.	<i>Instalaciones</i>	17 -
4.6.2.	<i>Electricidad</i>	18 -
4.7.-	MEDIOS AUXILIARES	19 -
4.7.1.	<i>Escaleras de Mano</i>	19 -
4.7.2.	<i>Escaleras de Tijera</i>	22 -
4.7.3.	<i>Autoprotección y emergencia</i>	22 -
4.7.4.	<i>Evacuación</i>	22 -
4.7.5.	<i>Protección contra incendios</i>	23 -
4.7.6.	<i>Primeros auxilios</i>	23 -
4.8.-	MAQUINARIA	24 -
4.8.1.	<i>Herramientas Manuales Ligeras</i>	24 -
4.9.-	VALORACIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS	26 -
4.10.-	MANTENIMIENTO	26 -
4.11.-	LEGISLACIÓN	31 -

1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El objeto del presente trabajo es la redacción del Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Montserrat Caballé en Tres Cantos (28.760)

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

2.- AGENTES

2.1.- Promotor

El encargo profesional ha sido realizado por la D.G INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES con CIF S7800001E y domicilio en la C/ Santa Hortensia, 30, 1ª planta, en Madrid.

2.2.- Autor del proyecto

El autor del presente proyecto es D Oscar Ureña Bueno, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Toledo, con el número 889.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.1.- Datos del proyecto y descripción de la obra a realizar

Se realizan las siguientes obras de reforma en la instalación eléctrica existente:

- Se procede a la demolición y desmontaje de parte de la valla perimetral del centro, donde se situará el centro de seccionamiento, así como la demolición del acerado público y el asfaltado de la calzada por donde va a discurrir la Línea de Media Tensión hasta el punto de enganche facilitado por la Empresa Distribuidora de Energía.
- Se realiza la excavación para ubicar los edificios prefabricados para albergar el centro de seccionamiento y el centro de transformación.
- Se procede a realizar un muro de cerramiento similar al existente, así como una solera para situar los equipos.
- Se realiza la red de tierras tanto de herrajes como de neutro de los centros.
- Se instalan las casetas prefabricadas destinadas a ubicar el centro de seccionamiento y el centro de transformación.
- Se corona el muro de contención con una valla similar a la existente, de forma que se restituya el cerramiento de la parcela.
- Se realiza el solado alrededor de los centros con acabado similar al existente en el muro exterior y se cierra la zanja de la calle así como se procede al asfaltado de la calzada y la restitución del acerado en el exterior de la parcela.

- Se procede a la conexión eléctrica de los centros.

3.2.- Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El importe del presupuesto de ejecución material es de 192.162,48 €.

El plazo de ejecución de las obras es de 12 meses a partir de la fecha de la realización del replanteo de las mismas.

Justificación del cálculo del número de trabajadores:

P.E.M. de la obra: 192.162,483 €.

Importe del coste de la mano de obra s/ PEM = 16.299,43 €

Plazo de ejecución de la obra: 12 meses = 1 año

Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año. 1.750 horas.

Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en la obra. $1.750 \text{ h} \times 1 = 1.750 \text{ horas}$.

Coste global de la mano de obra por horas: $16.299,43 \text{ €} / 1.750 \text{ horas} = 26,16 \text{ €/hora}$.

Precio medio hora de cada trabajador: 18,86 €/hora.

Número medio de trabajadores: $26,16 \text{ €} / 18,86 \text{ €/hora} = 1,40 \text{ trabajadores}$.

Redondeo del número de trabajadores **2 trabajadores**.

3.3.- Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

3.3.1. Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

3.3.2. Proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

3.3.3. Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

3.3.4. Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su

caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

3.3.5. Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.3.6. Contratistas y Subcontratistas

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso

uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

3.3.7. Trabajadores Autónomos

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el 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.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.3.8. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

3.3.9. Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3.3.10. Recurso preventivo

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En el apartado correspondiente de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

No obstante lo anterior, la obra dispondrá en todo momento de un trabajador debidamente cualificado como mínimo con el nivel básico de técnico de prevención de riesgos laborales según Real Decreto 39/1997, designado por la empresa contratista y formando parte de su plantilla.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las

mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y SERVICIOS AFECTADOS

4.1.- Interferencias y servicios afectados

La obra a ejecutar será en el interior de la parcela.

El acceso a la obra para el transporte de materiales se realizará por la puerta principal de acceso al recinto.

Con el fin de evitar peligros innecesarios, se delimitará mediante valla fija, la zona de las obras durante el tiempo que duren las mismas.

Se delimitarán convenientemente las zonas de acopio designadas en la obra.

Suministro de energía eléctrica

Prevía consulta con la compañía suministradora de la energía eléctrica y permiso pertinente se tomará de la red existente.

Suministro de agua potable

Realizadas las oportunas gestiones ante la compañía suministradora de agua, se tomará de la canalización de agua existente.

Vertido de aguas residuales

Desde un principio, se acometerá a la red de saneamiento existente.

4.2.- Actividades de la obra cuya intervención es objeto para la prevención de los riesgos laborales

En coherencia con el presupuesto y resto de documentos del Proyecto de Ejecución, se definen las siguientes actividades de obra:

- Instalación eléctrica provisional de obra

- Albañilería

- Instalación eléctrica

4.3.- Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra

Los medios a emplear en la ejecución de la obra son consecuencia del sistema y método de trabajo elegidos, agrupándose en:

- Escaleras de mano

- Marquesina de protección

- Andamio de borriquetas

- Plataforma de descarga

Del análisis de las actividades de ejecución de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios de borriquetas

- Escaleras de mano

- Carretilla de mano

4.4.- Maquinaria prevista para la realización de la obra

Para la demolición se utilizarán los siguientes equipos

- Camión para transporte

- Maquinillo

- Herramientas manuales diversas

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, procedemos a definir la maquinaria que es necesaria utilizar en la obra:

- Soldadura eléctrica

- Maquinaria herramienta en general

- Herramientas manuales

4.5.- Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.

4.6.- Fases de Ejecución

4.6.1. Instalaciones

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.

- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad.

4.6.2. Electricidad

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del

REBT.

- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

4.7.- Medios Auxiliares

4.7.1. Escaleras de Mano

RIESGOS:

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..

- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzo a peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

4.7.2. Escaleras de Tijera

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Dispondrán de una cadenilla limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.
- La escalera se colocará siempre en posición horizontal y de máxima de apertura.
- Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.
- No se utilizarán en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

4.7.3. Autoprotección y emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

4.7.4. Evacuación

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

4.7.5. Protección contra incendios

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

4.7.6. Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: centro de salud Tres Cantos en la calle Sector Oficinas, 12 en Tres Cantos.

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

4.8.- Maquinaria

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

4.8.1. Herramientas Manuales Ligeras

RIESGOS:

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v..
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.

- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal “ No conectar, máquina averiada “ y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorso-lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

4.9.- Valoración Medidas Preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio Básico, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

4.10.- Mantenimiento

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

RIESGOS:

- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura y atrapamiento.
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamiento de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido eléctrico.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los

equipos de protección individual adecuados.

- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y

empresa acreditada.

- Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas antipolvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

4.11.- Legislación

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
AM8 – ESTUDIO GEOTÉCNICO	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



INFORME DE RESULTADOS DPSH PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCUTRA LIGERA TIPO PERGOLA EN EL IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA

COMUNIDAD DE MADRID

Nº INFORME O/2005036/36

MADRID

INFORME

INGENIERIA | CONTROL DE CALIDAD | GEOTECNIA | EDIFICACION | CERTIFICACION | I+D+i | SEGURIDAD Y SALUD



Edición: nº0 Revisión: nº0

Fecha: Noviembre de 2022




Pol. Ind. Los Olivos. C/ Innovación,11 (28906)
MADRID - GETAFE
Tel: 916 828 727 Fax: 916 019 683
madrid@cemosa.es

cemosa
Ingeniería y Control

TÍTULO DEL DOCUMENTO: INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DPH PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA LIGERA TIPO PERGOLA EN EL IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA.

Edición número: 0 Fecha edición : Noviembre de 2022
Revisión número: 0 Fecha revisión : Noviembre de 2022
Edición y Revisión número: 1 Fecha revisión :
Edición y Revisión número: 1 Fecha revisión :
Edición y Revisión número: 1 Fecha revisión :

CONTROL DE CALIDAD

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por	Alejandro Rojo Subiñas		Noviembre de 2022
Revisado	Isidro Ocete Ruiz		Noviembre de 2022
Aprobado	Isidro Ocete Ruiz		Noviembre de 2022

REGISTRO DE MODIFICACIONES

Edic./Rev.	Fecha	Responsable modificación	Secc./Párrafo Modificado	Modificación efectuada
0/0	Noviembre de 2022	-	-	Edición inicial

Este documento refiere la Edición vigente nº0 y revisión vigente nº0. Esta edición y/o revisión anula a las anteriores.

MEMORIA

1.-	INTRODUCCIÓN	1
2.-	ENTORNO GEOGRÁFICO	1
3.-	TRABAJOS REALIZADOS.....	3
3.1.-	Reconocimientos de campo	3
3.2.-	Resultados de los ensayos de penetración dinámica	5
4.-	GEOLOGÍA	6
4.1.-	Presión admisible según los penetrómetros.....	7

ANEJOS

ANEJO 1. TRABAJOS DE CAMPO

ANEJO 1.1 Registro de Penetraciones Dinámica

APÉNDICES

APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

1.- Introducción

El presente documento responde al **INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DPH PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA LIGERA TIPO PERGOLA EN EL IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA** solicitado a **CEMOSA** por **COMUNIDAD DE MADRID**.

El trabajo se establece con expediente O/2005036/36, y es realizado por la delegación de CEMOSA en Madrid.

Los aspectos que se recogen en este documento son los siguientes:

- Trabajos de campo.
- Entorno geológico.
- Resultados gráficos de los ensayos realizados.

2.- Entorno geográfico

La zona estudiada se sitúa en el término municipal de Torrelaguna (Madrid).

Las coordenadas aproximadas de la zona estudiada se aportan a continuación:

Coordenadas aproximadas UTM

UTM	
X	Y
454338.88	4519831.85
<i>Nota: Huso UTM: 30, Zona: S, Datum: WGS84.</i>	

En las fotografías siguientes se muestra la ubicación de los trabajos realizados y sus características principales.



Figura Nº 1.- Situación de la zona de estudio.



Figura Nº 2.- Trabajos para la realización de la penetración dinámica, tipo DPSH, referida en este documento como P-01.



Figura Nº 3.- Trabajos para la realización de la penetración dinámica, tipo DPSH, referida en este documento como P-02.

3.- Trabajos realizados

3.1.- Reconocimientos de campo

Los trabajos de campo realizados se definen a continuación.

Trabajos de campo

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Ensayos de penetración dinámica	2	7.40	9.40

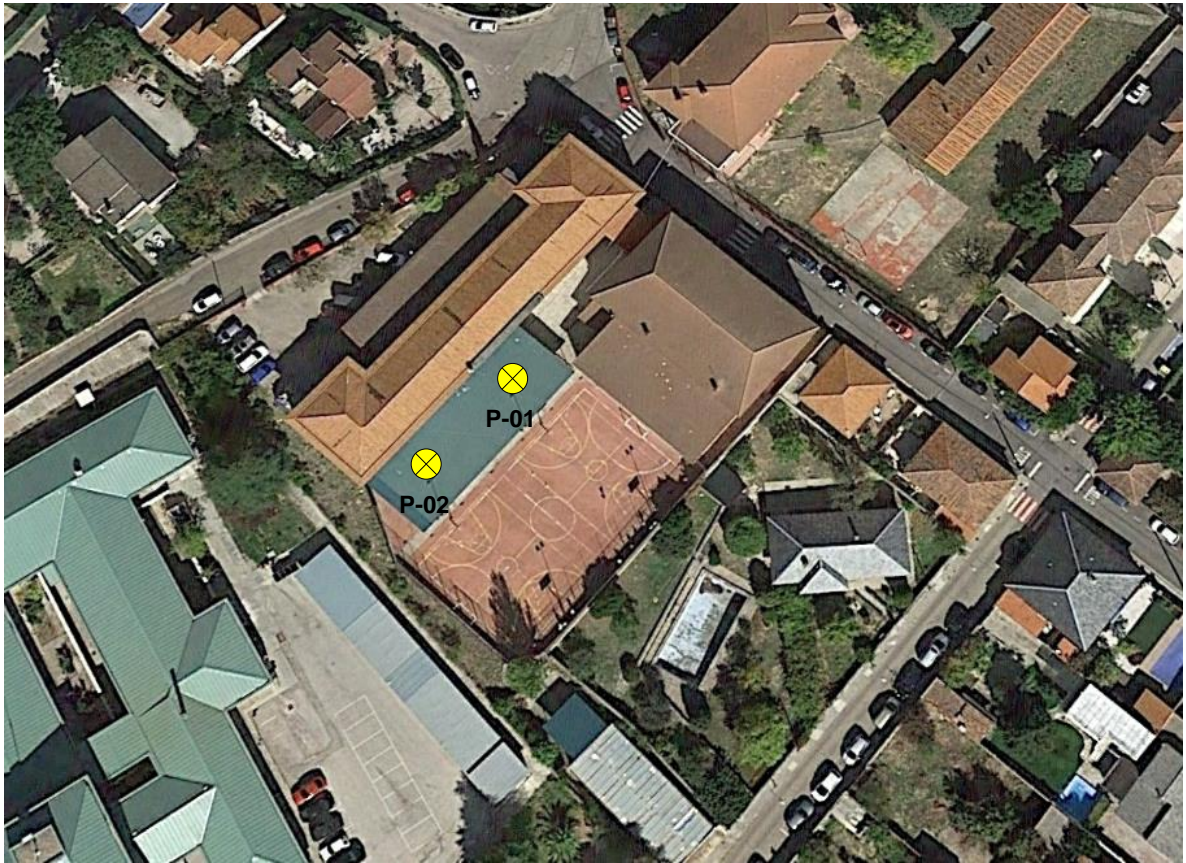


Figura Nº 4.- Plano situación prospectivo.

El ensayo de penetración dinámica (DPSH) consiste en la hinca de una puntaza de sección cónica de 20 cm² acoplada a un varillaje de 32 mm de diámetro, mediante golpes propinados por una maza de 63.5 kg que cae desde una altura de 75 cm, impactando sobre una cabeza o “yunque” rígidamente unido al varillaje. El aparato empleado en la realización de estos ensayos fue un penetrómetro modelo TECOINSA TP-05.

La resistencia a la penetración se define como el número de golpes requerido para hacer avanzar el penetrómetro una longitud de 20 cm designándose a este valor como N20, representándose los resultados en gráficos que reflejan los diferentes golpes obtenidos en función de la profundidad. El ensayo se da por terminado cuando se alcanza el rechazo o se supera la profundidad en estudio.

Los datos de golpeo de los penetrómetros permiten una estimación razonable de las características resistentes medias del subsuelo.

Las diferentes actas de todos los reconocimientos de campo desarrollados para este trabajo se aportan en los anejos correspondientes.

3.2.- Resultados de los ensayos de penetración dinámica

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica:

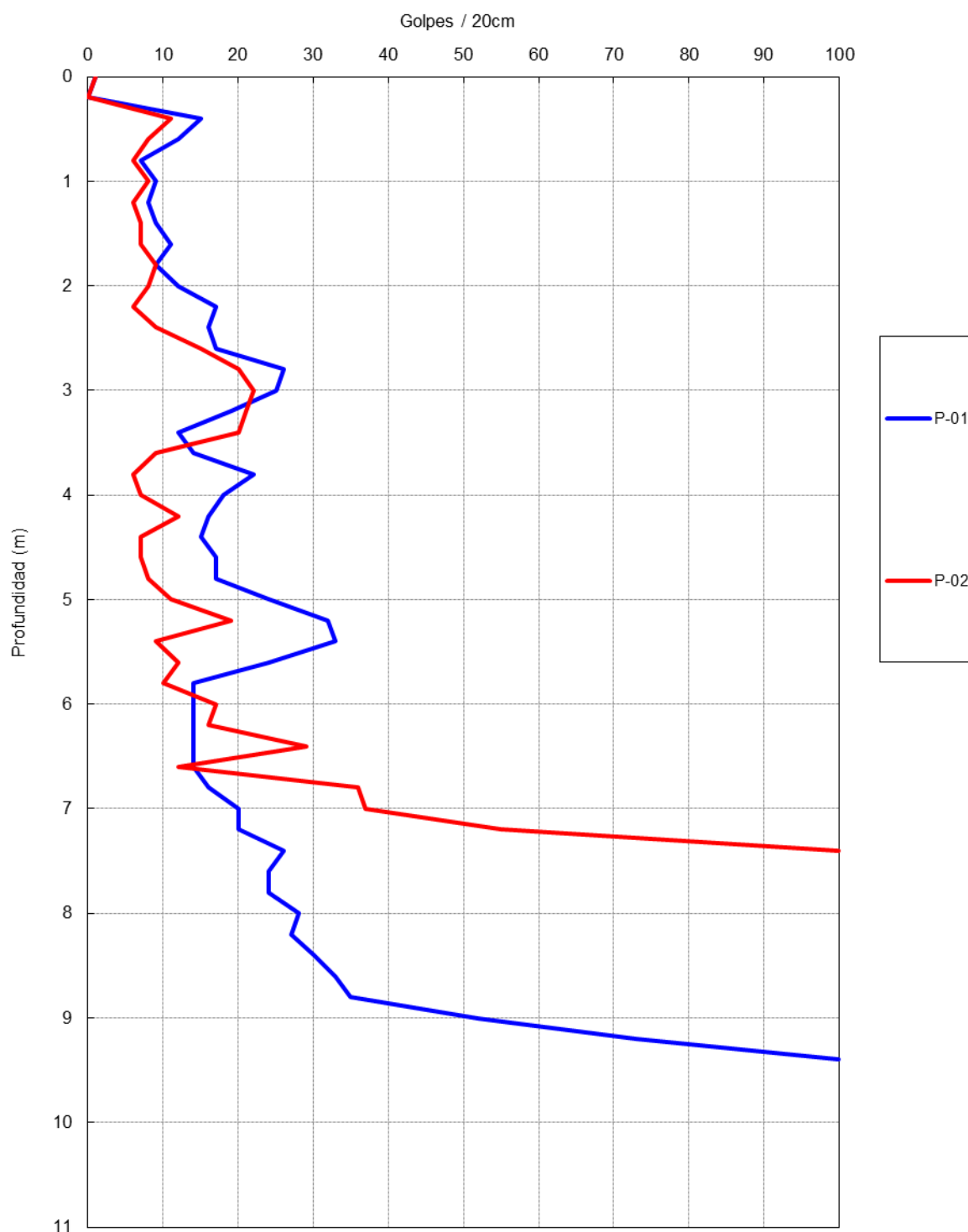


Figura Nº 5.- Registro de penetración dinámica realizados.

4.- Geología

La ubicación geológica, se encuentra en el término municipal de Torrelaguna, Madrid.

La situación geológica de la zona estudiada se expresa en el siguiente gráfico extraído de la documentación existente del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala original 1:50.000, del Instituto Geológico y Minero de España, del Ministerio de Ciencia e Innovación, hoja Madrid N°509.

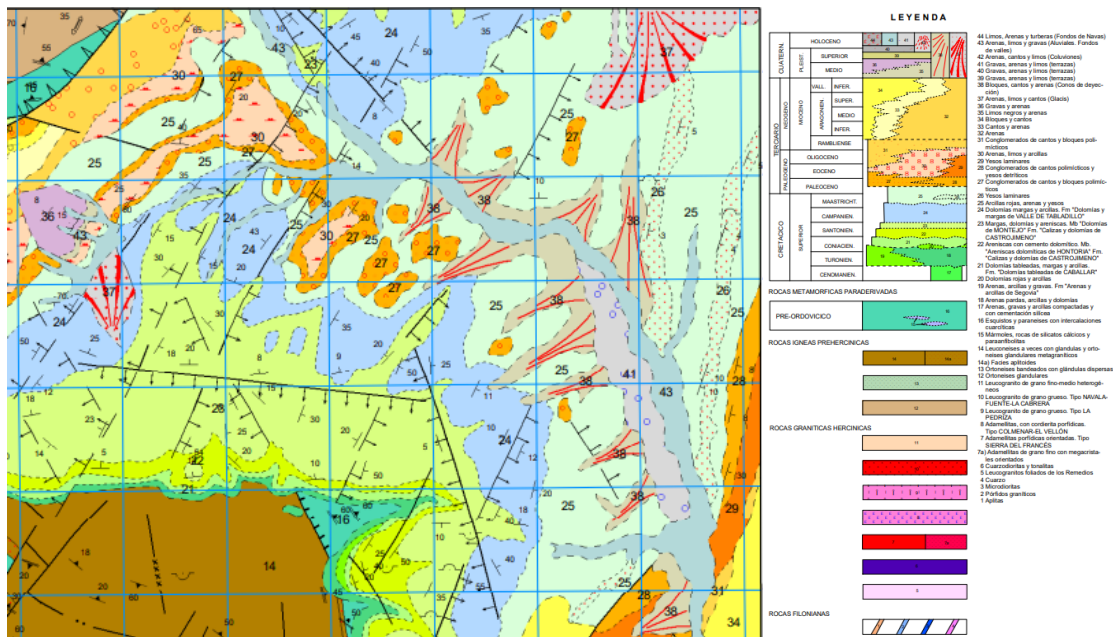


Figura N° 6.- Mapa geológico donde se sitúa el área estudiada en el término municipal de Madrid (Madrid). Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

En la hoja de Torrelaguna se observan materiales de origen ígneo y metamórfico de edades precámbrico-paleozoicas que pertenecen al Macizo Hercínico y materiales de origen detríticos, de edad Mesozoica, Terciaria y Cuaternaria que corresponden al borde septentrional de la submeseta.

Litológicamente en la zona se espera la presencia de una unidad que se compone de arcillas de color rojo-verdoso y arenas y yesos.

4.1.- Presión admisible según los penetrómetros

La presión admisible para el tipo de cimentación recomendado partiendo de los resultados obtenidos en los sondeos a penetración dinámica, se estima a continuación mediante la expresión de Hiley (G. y C. III, Pág. 340), (Revista de Obras Públicas, Dic-1971, por H.Bolomey Frazer) según la cual:

$$P_{adm} = \frac{M \times H \times (1 + n^2 a)}{F \times 16 \times (e + c)(1 + a)}$$

Siendo:

- M = peso de la maza (63,5Kg).
- H = altura de caída de la maquina (76cm).
- F = coeficiente que depende del tipo de terreno.
- e = penetración unitaria (20cm/N20).
- n, a, c = coeficientes que dependen de la penetración unitaria y de la profundidad del ensayo.

En nuestro caso adoptamos F = 40 (Arcillas), un valor que estimamos de la unidad expuesta en el estudio geotécnico previo.

En la siguiente tabla se facilita la carga admisible obtenida para cada uno de los penetrómetros realizados, considerando distintas profundidades.

**Tabla 1. Carga admisible a
partir del ensayo de
penetración dinámica (Kp/cm²)**

Prof. (m.)	P-01	P-02
0,20	0,00	0,00
0,40	2,91	2,30
0,60	2,45	1,76
0,80	1,55	1,35
1,00	1,91	1,73
1,20	1,72	1,33
1,40	1,88	1,52
1,60	2,21	1,50
1,80	1,86	1,86
2,00	2,33	1,67
2,20	3,01	1,28
2,40	2,87	1,82
2,60	2,98	2,72
2,80	3,91	3,31

**Tabla 1. Carga admisible a
partir del ensayo de
penetración dinámica (Kp/cm²)**

Prof. (m.)	P-01	P-02
3,00	3,80	3,51
3,20	3,16	3,39
3,40	2,24	3,26
3,60	2,51	1,76
3,80	3,44	1,21
4,00	2,99	1,39
4,20	2,73	2,19
4,40	2,59	1,38
4,60	2,83	1,37
4,80	2,82	1,54
5,00	3,54	2,01
5,20	4,18	3,02
5,40	4,24	1,68
5,60	3,50	2,12
5,80	2,39	1,82
6,00	2,38	2,75
6,20	2,37	2,62
6,40	2,36	3,87
6,60	2,35	2,08
6,80	2,59	4,33
7,00	3,02	4,37
7,20	3,01	5,24
7,40	3,56	6,42
7,60	3,37	-
7,80	3,36	-
8,00	3,69	-
8,20	3,59	-
8,40	3,81	-
8,60	4,01	-
8,80	4,13	-
9,00	4,99	-
9,20	5,67	-
9,40	6,24	-

Los primeros 20 cm de los DPSH P-01 y P-02 no presentan datos porque los preforos realizados para poder llevar a cabo los ensayos alcanzaron la profundidad de 20 cm, por lo que los golpes de los DPSH empiezan a partir de esa cota.

Los cálculos basados en la expresión de Hiley ofrecen un valor de tensión admisible general, contemplando la carga admisible por hundimiento y por asiento. Dado que se

desconocen los terrenos existentes por debajo de la cota alcanzada por los ensayos de penetración dinámica, los valores de tensiones admisibles aquí dados, deben ser tomados con la debida cautela debiendo confirmarse la uniformidad de la consistencia/compacidad del suelo por debajo de la cota investigada. Se debe, además, confirmar las propiedades geotécnicas y naturaleza del terreno por debajo de la profundidad alcanzada por los penetrómetros.

Lo expresado en el párrafo anterior es especialmente importante para el caso de cimentación mediante losa de hormigón armado, donde las tensiones transmitidas por la cimentación se extienden hasta 1,0 a 1,5 veces el ancho de la losa.

Hemos de hacer notar que estas estimaciones de carga admisible deben ser consideradas como meramente aproximativas debiendo ser contrastadas con los trabajos necesarios para su aceptación.

En especial, deberá estudiarse la inexistencia de rellenos antrópicos, que no habrán de considerarse como portantes bajo ningún caso, extremo que queda fuera del contexto y carácter de este documento.

Aun sí con la información aportada con los estudios de penetración dinámica es factible **proponer la cimentación superficial a partir de los 2.40 m**, donde se observa un aumento generalizado del golpeo en todas las prospecciones.

El presente documento consta de una memoria de 9 páginas, 1 anejo a la memoria y un apéndice.

En Madrid y firmado en noviembre de 2022.



Alejandro Rojo Subiñas

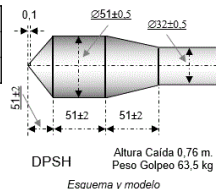
Ldo. en CC. Geológicas



Isidro Ocete Ruiz
Ldo. en CC. Geológicas
Director Técnico Dpto. Geotecnia
Supervisor

ANEJO 1. TRABAJOS DE CAMPO

ANEJO 1.1 Registro de Penetraciones Dinámica



Referencia:

P-01

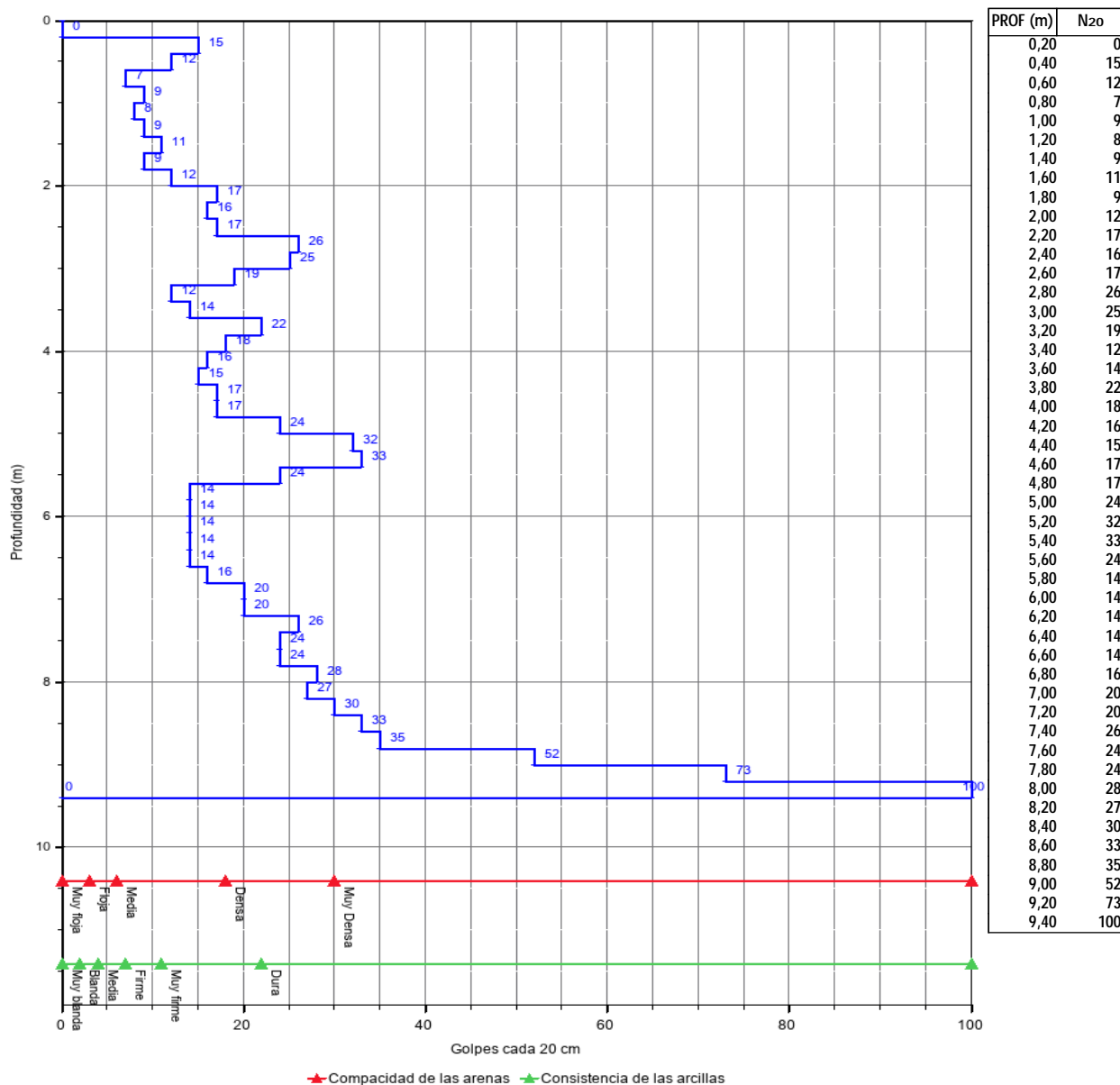
Expediente: **O/2005036/36/01**

Peticionario:
Coordenadas UTM:
Fecha:

CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA
LIGERA TIPO PERGOLA EN IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA
COMUNIDAD DE MADRID
X: 454324.860 Y: 4519803.750
23/11/2022 a

Equipo: PENETROMETRO TECOINSA TP-05-10 D 0619025A

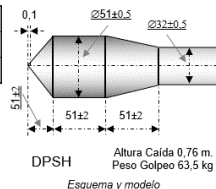
REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA



Fdo. JOSE SERRANO CORDOBA
Director Técnico de Laboratorio
Ldo. en Geología

Fdo. LIDIA FOLGADO FERNANDEZ
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Geología

Madrid a 28/11/2022



Referencia:

P-02

Expediente: O/2005036/36/01

CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA LIGERA TIPO PERGOLA EN IES ALTO JARAMA. TORRELAGUNA
COMUNIDAD DE MADRID

Peticionario:

Coordenadas UTM:

Fecha:

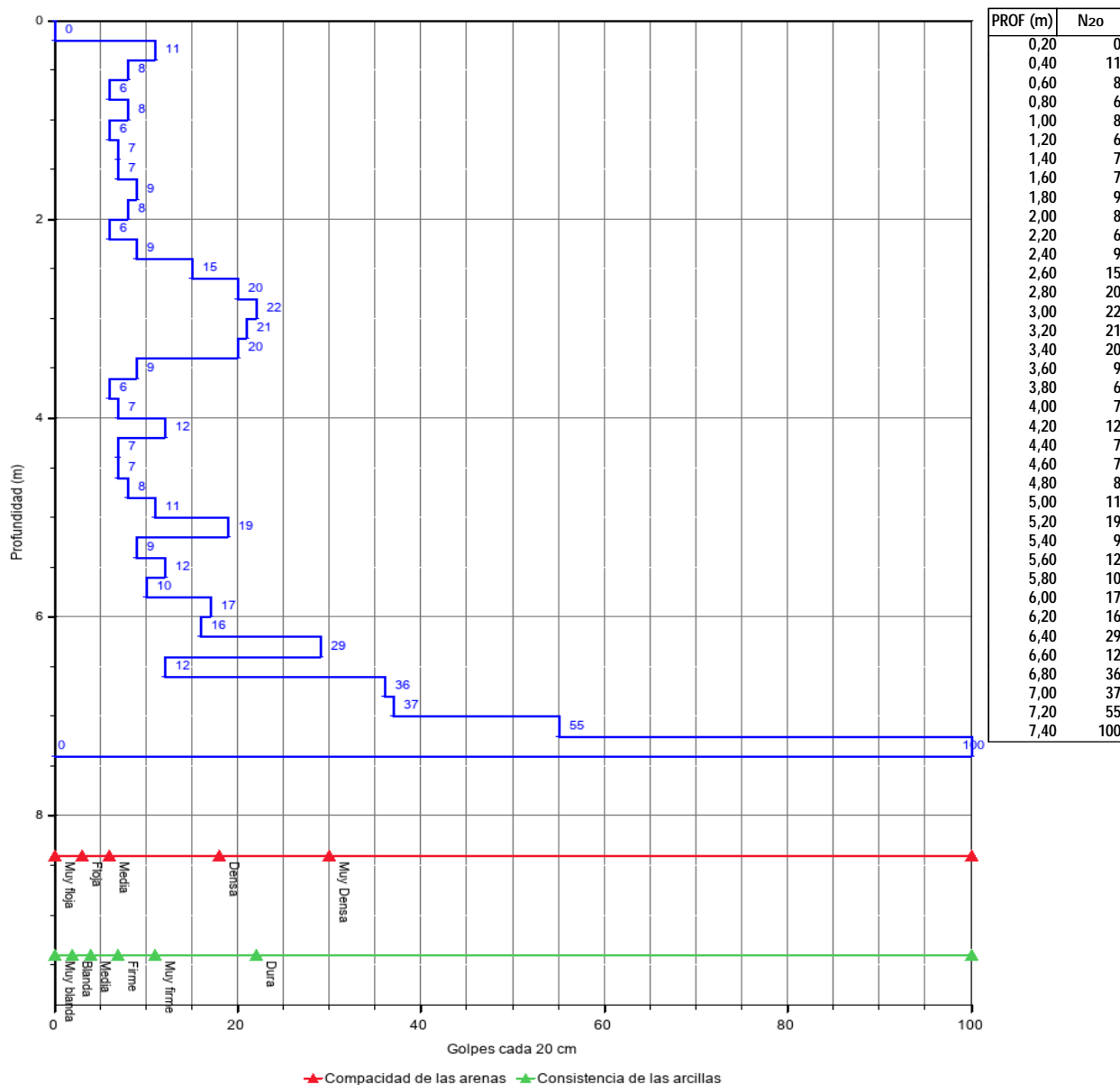
X: 454313.500

23/11/2022 a

Y: 4519791.540

Equipo: PENETROMETRO TECOINSA TP-05-10 D 0619025A

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA



Fdo. JOSE SERRANO CORDOBA
Director Técnico de Laboratorio
Ldo. en Geología

Fdo. LIDIA FOLGADO FERNANDEZ
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Geología

Madrid a 28/11/2022

APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

FICHA DOCUMENTAL

El presente documento, de título **INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DPSH PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA LIGERA TIPO PERGOLA EN EL IES ALTO JARAMA, TORRELAGUNA** ha sido realizado por CEMOSA, en su delegación de **Madrid**, en la siguiente dirección:

Pol. Ind. Los Olivos. C/ Innovación,11 (28906)

MADRID - GETAFE

El teléfono y email de contacto son los siguientes:

Tel: 916 828 727 Fax: 916 019 683

madrid@cemosa.es

Para cualquier consulta o aclaración, así como para cualquier cuestión relacionada con este documento habrá de dirigirse al siguiente técnico de contacto:

Alejandro Rojo Subiñas



Alejandro Rojo Subiñas

Ldo. en CC. Geológicas

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque N°9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334.
R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
ANEXO 7 – AM9 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



INDICE

1.-	GENERALIDADES.....	- 1 -
2.-	CONTROL DEL PROYECTO.....	- 2 -
3.-	GENERALIDADES.....	- 2 -
3.1.-	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	- 3 -
3.2.-	CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	- 4 -
3.3.-	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	- 5 -

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

CONDICIONES DEL PROYECTO. ART 6º

1.- GENERALIDADES

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
 - a. Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
 - b. Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
 - c. Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
 - d. Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
 - a. El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción

del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;

- b. El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

2.- CONTROL DEL PROYECTO

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ART 7º

3.- GENERALIDADES

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la

obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
 - a. Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
 - b. Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
 - c. Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

3.1.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.2;
- c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.

3.1.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- d) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- e) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- f) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3.1.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a. Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
 - b. Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.1.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.2.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

3.3.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

ANEJO II

DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

II.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

- 1) Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
 - a. El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
 - b. El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
 - c. El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
 - d. La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
 - e. El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- 2) En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- 3) El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
- 4) Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- i. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
 - ii. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
 - iii. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
 - a. Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
 - b. Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Artículo 5.5 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de "definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la dirección facultativa en el curso de la obra y al término de la misma".

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

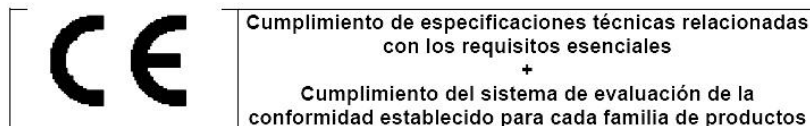
- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.

- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción" (<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

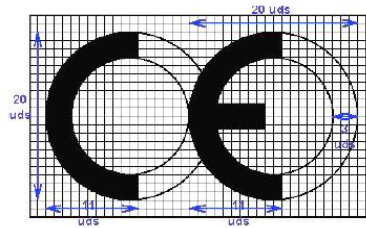
2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la

Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
 - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
 - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se

incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- **Autorizaciones de uso de los forjados:**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerio.

- **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

- **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la

calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.

- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm

- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html

- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm

- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación

- Artículo 6. Recepción

3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

4. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094-11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. INSTALACIONES

2.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

2.2 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - Proyecto
 - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

2.3 INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

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 (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del 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

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

• LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de canalizaciones.
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

- **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

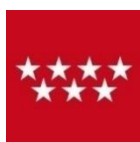
- **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobar características de elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
ANEXO 8 – AM10 CERTIFICADO ADECUACIÓN URBANÍSTICA	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	

 DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

De acuerdo a lo fijado en el artículo 154, 1º B de la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid:

CERTIFICO:

El técnico autor del Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”, de Torrelaguna (28180), declara su conformidad a la ordenanza urbanística aplicable,

Y para que así conste, extendiendo este certificado en:

Madrid, mayo de 2025

D. Óscar Ureña Bueno
Ingeniero Técnico Industrial
Col. nº 889 en el COITI





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

II PLIEGO DE CONDICIONES

I.E.S. ALTO JARAMA

C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13

TORRELAGUNA, (MADRID)

28180

Promotor

Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid

Ingeniero Técnico Industrial

OSCAR UREÑA BUENO

MAYO 2025



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

1.-	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	- 1 -
2.-	PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y EJECUCIÓN EN OBRA -	13 -
3.-	CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	- 98 -
4.-	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y MEDICIÓN DE LA OBRA.....	- 102 -

1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I

Objeto de este documento

1.1.- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares reúne todas las normas a seguir para la realización de las obras de que es objeto el presente Proyecto.

1.2.- El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, forma el Proyecto que servirá de base para la contratación de la obra de:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN IES “ALTO JARAMA” EN TORRELAGUNA, la cual es susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las presentes prescripciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

1.4.- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden a la Administración y a sus Técnicos Facultativos, al Contratista o constructor de la misma, sus Técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra, con arreglo a la legislación de contratación administrativa aplicable (Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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) y en lo no previsto por la misma, a lo indicado en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación, a excepción de lo dispuesto sobre garantías de suscripción obligatoria.

1.5.- En cuanto no se contemple en este pliego será de aplicación los pliegos de Prescripciones oficiales vigentes en el momento de ejecución de las obras y que se refieran a las correspondientes unidades de obra.

En el caso de discrepancia entre los distintos documentos de proyecto se establece la siguiente prelación:

- Mediciones y presupuesto.
- Planos
- Pliego de prescripciones
- Memoria

CAPÍTULO II

Descripción de las obras

2.1.- Las obras del contrato son las que quedan especificadas en los restantes documentos del Proyecto, tales como la memoria descriptiva, el estado de mediciones y el presupuesto general y los distintos planos que lo componen básicamente y que, en resumen, consisten en todas aquellas precisas para ejecutar el proyecto antes mencionado, desde los trabajos previos de demoliciones ó acondicionamiento del terreno hasta los acabados, incluyendo cimentaciones, estructura, cerramiento, cubrición, distribución, instalaciones, obras de exteriores, etc. a que hubiera lugar.

CAPÍTULO III

Características que deben tener los materiales a emplear

3.1. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista en el Pliego de Condiciones de la Edificación-I.973 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales, normas de obligado cumplimiento y prototipos de construcción.

3.2. Todos los materiales a emplear en la presente obra, así como su transformación o conversión en obra, se someterán a los controles, previo ensayo, experimentación, sello de calidad, prescripciones técnicas..., conforme a las disposiciones vigentes, referentes a materiales o prototipos de construcción que les sean de aplicación, así como todos aquéllos que se crean necesarios para acreditar su calidad y funcionamiento, por cuenta de la Contrata. Cualquier otro que no haya sido especificado y que sea necesario realizar deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

3.3. Los materiales no consignados en Proyecto que dieran lugar a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

3.4. Pruebas para la recepción.

1.- Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por el Director de Ejecución de la obra. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquéllos que la citada Dirección de Ejecución rechazara dentro de un plazo de treinta días.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

2.- El Contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación del Director de Ejecución de la obra, las cuales se conservarán para efectuar en su día la comprobación o cotejo con los que se empleen en obra.

3.- Siempre que el Director de Ejecución de la obra lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

Equipo y maquinaria.- El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

CAPÍTULO IV

Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra

4.1.- El proyecto es el conjunto de documentos, mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras, contemplados en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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. El proyecto justifica técnicamente las soluciones propuestas en cada unidad de obra de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

4.2.- Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en su documentación, al objeto de la mejor determinación de las características y descripción de las unidades de obra.

4.3. Replanteo.-

1.- Como actividad previa a cualquiera otra de la obra, por el Servicio de la Administración encargada de la misma, se procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar completo al Servicio correspondiente, según lo dispuesto en el artículo 237 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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.

2.- Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto, a juicio del facultativo Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se darán comienzo a las mismas.

3.- En el caso contrario, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras hasta que por la Autoridad u órgano que celebró el contrato se dicte la resolución que estime oportuna dentro de las facultades que le estén conferidas por la legislación de contratos.

4.4. La ejecución del contrato de obras se realizará a riesgo y ventura del Contratista, sin perjuicio de los casos de fuerza mayor previstos en el artículo 239 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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.

4.5. Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura - 1.973, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al Proyecto que sirve de base al contrato, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja de subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales. Cuando dichas instrucciones sean de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

4.6. Cumplimiento y observación de la normativa vigente.-

1.- Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el ya citado Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por Orden ministerial de 4-6-76; así como la Normativa derivada de la aplicación del CTE, o el Código Estructural para las obras de hormigón estructural.

2.- En cualquier caso se tendrán en cuenta todas las normas vigentes de obligado cumplimiento que sean aplicables desarrolladas en el apartado 10.7 de este pliego, y según el siguiente índice:

0) Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras

1.1 Acciones en la edificación

1.2 Acero

1.3 Fabrica de Ladrillo

1.4 Hormigón

1.5 Madera

1.6 Forjados

2) Instalaciones

2.1 Agua

2.2 Ascensores

2.3 Audiovisuales y Antenas

2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria

2.5 Electricidad

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas

3.1 Cubiertas

- 4) Protección**
 - 4.1 Aislamiento Acústico
 - 4.2 Aislamiento Térmico
 - 4.3 Protección Contra Incendios
 - 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
 - 4.5 Seguridad de Utilización
- 5) Barreras arquitectónicas**
 - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) Varios**
 - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
 - 6.2 Medio Ambiente
 - 6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

4.7. Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces fuera necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción, hasta que se cumpla el plazo de garantía, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

4.8. Obligaciones exigibles al Contratista durante la ejecución de la obra.

1.- El Contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como de los plazos parciales señalados para su ejecución sucesiva, en su caso. La demora en su ejecución será sancionada conforme determina el artículo 193 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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.

2.- Marcha de los trabajos.- Para la ejecución del programa de trabajo, previsto en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, y en el art. 144 del R.G.C.A.P., el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de éstos que estén ejecutándose.

3.- Personal.- Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose en la medida de lo posible a la planificación económica de la obra prevista en el Proyecto.

4.- El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y comunicaciones que se le dirijan.

5.- En todas las obras con presupuesto superior a cincuenta mil euros, y también en las que el respectivo Pliego de Cláusulas Particulares así lo determine, el Contratista vendrá obligado a tener al frente de la obra y por su cuenta a un constructor con la titulación profesional, que pueda intervenir en todas las cuestiones de carácter técnico relacionadas con la Contrata.

6.- El Contratista deberá colocar un cartel de obra de dimensiones y características definidas por la Consejería de Educación.

7.- El contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el artículo 41 del Código de la Circulación, en la O.M. de 14 de marzo de 1960 y la O.C. nº 67 de 1/1960, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de agosto de 1962 y O.C. 8.1.I.C., de 16 de julio de 1961, O.C. 8.2.I.C., de 223 de abril de 1962, etc., referente a la señalización de obras en carretera.

8.- El contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas de la obra, las rellenará a la mayor brevedad posible, vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

4.9. Libro Oficial de Órdenes y Asistencias y Libro de Incidencias.-

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes y Asistencias, en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, las incidencias surgidas y, con carácter general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras proyectadas.

1.- A tal efecto, a la formalización del contrato, se diligenciará dicho Libro en el Organismo que corresponda, el cual se entregará a la Contrata en la fecha del comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, en donde estará a disposición de la Dirección Facultativa y excepcionalmente de las autoridades que debidamente lo requieran.

2.- El Arquitecto Director de la obra, el Arquitecto Técnico Director de Ejecución de la obra, integrantes de la Dirección Facultativa, y los facultativos colaboradores en la Dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias, de sus visitas, inspecciones y, asimismo, de las incidencias que surjan en el transcurso de los trabajos, especialmente de las que obliguen a cualquier modificación del Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, que serán de obligado cumplimiento por parte de éste.

3.- Este Libro de Órdenes y Asistencias, con carácter extraordinario, estará a disposición de cualquier autoridad debidamente designada para ello, que tuviera que realizar algún trámite o inspección relacionados con el desarrollo de la obra.

4.- Las anotaciones en el Libro de Órdenes y Asistencias darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura aportando las pruebas que estimara pertinentes. Consignar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no constituirá obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa así lo estime conveniente, se efectúe la misma también por oficio.

5.- Cualquier modificación en la ejecución de las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquéllas en más o en menos, de las que figuren en el estado de Mediciones del Presupuesto del Proyecto, deberá de ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Arquitecto Director de las obras, haciéndose constar en el Libro de Órdenes y Asistencias, tanto la autorización como la comprobación formal posterior de su ejecución.

6.- En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto, que deberá mantenerse siempre en la obra y que estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación del mismo, en poder de la Dirección Facultativa. El régimen de acceso y registro de anotaciones en este Libro está regulado en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Asimismo, en cada centro se custodiará la correspondiente documentación acreditativa del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos.

4.10. Planos de obra y documentación complementaria.-

1.- La Dirección Facultativa deberá recopilar en el curso de la obra toda la documentación que se haya elaborado para reflejar la realmente ejecutada, de modo que se pueda conocer, tras su conclusión y con el debido detalle, cuantos datos sean precisos para poder llevar a cabo posteriormente los trabajos de mantenimiento, conservación y, en su caso, de reparación o rehabilitación. Toda esta documentación será depositada en el lugar que ordene dicha Dirección y será responsable de su custodia.

2.- La documentación indicada en la prescripción anterior irá acompañada de una relación de todas las empresas y profesionales que hubieran intervenido en la construcción y de los documentos legalmente exigibles o que hubiere requerido la Dirección Facultativa, con los que se acredite la calidad de los procesos constructivos, materiales, instalaciones o cualquier otro elemento o parte de la obra.

3.- Para el cumplimiento de lo establecido en las dos prescripciones anteriores, la Dirección Facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que hubieran participado directa o indirectamente en la ejecución de la obra y éstos deberán prestársela.

4.11. Libro del Edificio.-

Una vez se compruebe el replanteo, conforme a lo establecido en la prescripción 4.1., y se autorice el comienzo de la obra, la Dirección Facultativa irá formando el Libro del Edificio, con los siguientes documentos:

1.- Traslado de las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, Asistencias e incidencias, que sean significativas para el conocimiento, descripción, conservación así como mantenimiento de lo realmente ejecutado.

2.- Los planos y documentos indicados en la prescripción 4.10.

3.- Las normas e instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento que contenga el proyecto, completadas, en su caso, con las que la Dirección Facultativa considere necesarias, y con las que hubieren establecido los proveedores o suministradores de materiales o instalaciones específicas.

4.- Las calidades de los materiales utilizados, así como las garantías que emitan los constructores y sus proveedores o suministradores sobre la calidad de sus actividades y materiales.

5.- Las normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia que puedan producirse durante la vida del edificio.

Los aspectos básicos de la ordenación y composición del contenido del Libro del Edificio se regularán de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid, por la que se aprueba el modelo del "Libro del Edificio".

4.12. Conservación, depósito y actualización del Libro del Edificio:

1.- Cuando el edificio esté en condiciones de inmediato y definitivo uso por contar con los servicios exigidos en el proyecto con arreglo al cual fue construido, un ejemplar del Libro del Edificio se depositará, en todo caso, en el Ayuntamiento del término municipal donde estuviera ubicado el edificio.

2.- Sin perjuicio de lo dispuesto en la prescripción anterior, al término de la obra, la Dirección Facultativa entregará a la Administración un ejemplar del Libro del Edificio y ésta lo tendrá siempre a disposición de los usuarios que tengan interés en consultarlo.

3.- El ejemplar del Libro del Edificio se irá completando o actualizando con la documentación técnica que posteriormente se redacte para llevar a cabo obras de ampliación, reforma o rehabilitación de todo el edificio o de algunas de sus plantas.

Las dudas que pudieran ocurrir respecto de los documentos del Proyecto, o si se hubiera omitido alguna circunstancia en ellos, se resolverán por la Dirección Facultativa de la obra en cuanto se relacione con la inteligencia de los planos, descripciones y detalles técnicos, debiendo someterse dicho Contratista a lo que la misma decida, comprometiéndose a seguir en todas sus instrucciones para que la obra se haga con arreglo a la práctica de la buena construcción, siempre que lo dispuesto no se oponga a las condiciones facultativas y económicas de este Pliego ni a las generales de la Comunidad de Madrid o del Estado.

Las aclaraciones e interpretaciones de los documentos del Proyecto, mediante órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, a través del Libro de Ordenes de la obra. Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase. Asimismo, el Contratista podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

4.13.- Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPÍTULO V

Instalaciones auxiliares y precauciones a adoptar durante la construcción

5.1. Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las establecidas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en los Reglamentos a los que se hace referencia en su artículo 6, siendo de aplicación la regulación de las materias comprendidas en dicho artículo que se contienen en los capítulos vigentes del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1.971, o en otras normas que contengan previsiones específicas sobre tales materias, así como las del estudio de seguridad y salud en obras de presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, igual o superior a 450.759,08€ y demás supuestos o, en su defecto, las del estudio básico de seguridad y salud, conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

La ejecución de las obras que figuran en el presente Proyecto requerirán las instalaciones auxiliares, que, a juicio de la Dirección Facultativa, sean necesarias para la buena marcha de dichas obras y el cumplimiento de los plazos establecidos.

CAPÍTULO VI

Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas

6.1. Mediciones.-

1.- La Dirección Facultativa de la obra realizará mensualmente y en la forma y condiciones que establece este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

2.- La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la obra a realizar se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea más apropiada y siempre con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partida alzada, metros lineales, metros cuadrados, cúbicos, kilogramos, etc.

3.- Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes actas, que serán firmadas por ambas partes.

4.- Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el estado de mediciones del Proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

5.- Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

6.2. Valoraciones.-

1.- Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas resultantes de las mediciones por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

2.- En el precio unitario aludido en el párrafo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, así como toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, tasas y demás impuestos o gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones del edificio y/o de la obra.

3.- El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos todos los materiales accesorios, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción del precio.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

4.- Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los que corresponden, según normativa, como costes indirectos, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

5.- Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el presupuesto. Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

6.- Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, estos precios deberán fijarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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.

6.3. Relaciones valoradas.-

1.- El Director de la obra, junto con el Director de ejecución de la obra, tomando como base las mediciones de las unidades de obra y los precios contratados que figuren en el cuadro de precios unitarios del presupuesto del proyecto, redactará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados a origen, desde el comienzo de la obra.

2.- No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Administración hubiese acordado la suspensión de la obra.

3.- El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días hábiles para examinarlas. Deberá en dicho plazo dar su conformidad o hacer, en su caso contrario, las reclamaciones que considere convenientes. Transcurrido este plazo sin formular alegaciones se considerará otorgada la conformidad del Contratista a la relación valorada. En caso contrario, y de aceptarse en todo o parte las alegaciones del contratista, éstas se tendrán en cuenta a la hora de redactar la próxima relación valorada o, en su caso, en la certificación final o en la liquidación del contrato.

4.- Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y por los porcentajes adoptados para formar el presupuesto base de licitación y descontando, si hubiere lugar a ello, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

6.4. Obras que se abonarán al Contratista y precios de las mismas.-

1.- Se abonará al Contratista la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirve de base al contrato o las modificaciones del mismo autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito, el Director de la obra, siempre que dicha obra se encuentre ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que figuran en el Proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

2.- Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación, se abonarán las hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuran en el cuadro de precios unitarios del presupuesto del proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato, que hayan sido debidamente autorizados y, teniendo en cuenta, lo prevenido en los correspondientes pliegos para abonos de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

3.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados,

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas e impuestos de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de ejecución material:

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y los gastos generales.

Precio de contrata:

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

4.- Al resultado de la valoración efectuada de este modo se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto base de licitación, y la cifra que se obtenga se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada que se aplicará a la certificación de obra correspondiente al período de pago, de acuerdo con el contenido del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato.

5. Serán obligatorias para el Contratista las modificaciones en el contrato de obras que procedan, con arreglo a lo establecido en el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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.

6. Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el Proyecto, se valorará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y en caso contrario, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndolos a la superior aprobación por parte del Órgano contratante. Los nuevos precios, convenidos por uno u otro procedimiento, se sujetarán en cualquier caso a lo establecido en el párrafo 6.4.2. del presente capítulo.

7. Cuando el Contratista, con autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose una clase de fábrica por otra que tenga asignado un mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones o cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración contratante, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que le correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado o contratado.

8. Variaciones sobre las unidades de obra ejecutadas.-

8.1.- Sólo podrán introducirse variaciones, sin previa aprobación de la Administración, cuando consistan en la alteración en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que no representen un incremento del gasto superior al 10 % del precio primitivo del contrato, I.V.A., excluido.

8.2.- Las variaciones mencionadas en el apartado anterior, respetando en todo caso, el límite indicado, se irán incorporando a las relaciones valoradas mensuales y deberán ser recogidas y abonadas en las certificaciones mensuales, conforme a lo prescrito en el artículo 240 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, en la certificación final de obra.

8.3.- No obstante, cuando con posterioridad a las mismas hubiere necesidad de introducir en el proyecto modificaciones de las previstas en el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen 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, habrán de ser recogidas tales variaciones en la propuesta a elaborar, sin necesidad de esperar para hacerlo a la certificación final citada.

9. Abono de las partidas alzadas.-

9.1.- Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra a las que afecta la baja de adjudicación, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse.

9.2.- De las partidas unitarias o alzadas que en el estado de mediciones o presupuesto figuran, serán a justificar las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios, siendo las restantes de abono íntegro.

CAPITULO VII

Condiciones facultativas. Delimitación general de los agentes de la edificación.

7.1.- Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en la legislación de contratos de las Administraciones Públicas, por el contrato que

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

origina su intervención, y en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la Ley de Ordenación de la Edificación y demás disposiciones que sean de aplicación.

7.2.- La Administración.

- 1.- Es el Organismo público que decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación.
2. Son obligaciones de la Administración:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de la obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra, a través del Funcionario facultativo que designe al efecto.

7.3.- El Projectista:

- 1.- El projectista es el agente que, por encargo de la Administración y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.
- 2.- Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto, si bien el autor del proyecto deberá suscribir y conformar la totalidad de los documentos que lo integren, que deberán haber sido redactados bajo su coordinación y dirección.

- 3.- Son obligaciones del projectista:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión, de acuerdo con lo indicado en el artículo 10 de la Ley de Ordenación de la Edificación.

Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a la que se haya establecido en el contrato.

7.4.- El Contratista:

- 1.- El contratista es el agente que asume, contractualmente ante la Administración, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

- 2.- Son obligaciones del contratista:

Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de la obra y del Director de Ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como contratista.

Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera y organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

Firmar el acta de comprobación del replanteo o de comienzo de la obra y el acta de recepción de la misma.

Facilitar al Director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Elaborar el Plan de Gestión de Residuos conforme a Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director de Ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo, así como el Libro de Incidencias.

Facilitar a la Dirección Facultativa, con la antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Suscribir las certificaciones parciales de obra, la certificación final y la liquidación de la obra..

Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando en la obra.

El Contratista deberá colocar un cartel de obra de dimensiones y características definidas por la Consejería de Educación.

El contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el artículo 41 del Código de la Circulación, en la O.M. de 14 de marzo de 1960 y la O.C. nº 67 de 1/1960, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de agosto de 1962 y O.C. 8.1.I.C., de 16 de julio de 1961, O.C. 8.2.I.C., de 23 de abril de 1962, etc., referente a la señalización de obras en carretera.

El contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas de la obra, las rellenará a la mayor brevedad posible, vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

3.- El Contratista deberá habilitar en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- a) El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- b)- La Licencia de Obras
- c)- El Libro de Órdenes y Asistencias
- d)- El Plan de Seguridad e Higiene
- e)- El Plan de Gestión de Residuos
- e)- El Libro de Incidencias
- f)- La normativa vigente de seguridad y salud en el trabajo.

4.- El Contratista viene obligado a comunicar a la Administración la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el "Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares" el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

5.- El Jefe de la obra estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

6.- El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado, junto con el resto de la documentación requerida para la formalización del Libro del Edificio.

7.- El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

8.- Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, tasas, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. Que ocasionen las obras hasta su total terminación.

9.- Es obligación del contratista el depósito de la fianza u otra garantía financiera equivalente que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la obra de acuerdo a la ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

7.5.- El Director de la obra:

1. El Director de la obra es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

- 2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de la obra.
- 3. Son obligaciones del director de obra:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión, según lo establecido el artículo 12 de la Ley de Ordenación de la Edificación.

Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Elaborar, a requerimiento de la Administración o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

Suscribir, el acta de comprobación del replanteo o de comienzo de obra y el acta de recepción de la obra, así como expedir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla a la Administración.

Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

Las restantes establecidas en la legislación de contratos.

7.6.- El Director de Ejecución de la obra:

1.- El Director de Ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

2.- Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, de la Ley de Ordenación de la Edificación, la titulación académica y profesional habilitante será la de Arquitecto Técnico. Será esta, asimismo, la titulación habilitante para las obras del grupo b) que fueran dirigidas por arquitectos. En los demás casos la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada, indistintamente, por profesionales con la titulación de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico.

Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas y el plan de control de calidad de la obra.

Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto, con la normativa técnica aplicable y con las reglas de la buena construcción y con las instrucciones que en interpretación técnica de éste dicte, en su caso, el Director de la obra.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

Suscribir el acta de comprobación del replanteo o de comienzo de obra y el acta de recepción de la obra, así como elaborar y suscribir las mediciones de obra ejecutada, las certificaciones parciales, la certificación final y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, conjuntamente con el Director de la obra.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Las restantes que se establecen en la legislación de contratos.

7.7.- El coordinador en materia de seguridad y salud:

El coordinador en materia de seguridad y salud será nombrado por la Administración contratante y deberá estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante.

Son obligaciones del coordinador de seguridad y salud:

1.- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

2.- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

3.- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

4.- Todas aquellas otras funciones que le asigna la normativa vigente en la materia.

7.8.- Entidades y laboratorios de control de la calidad de la edificación:

1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad a la Administración autora del encargo y, en todo caso, al Director de la Ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

CAPITULO VIII
Cláusulas finales

8.1. El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que han quedado.

8.2. El Contratista se compromete a entregar en el acto de la recepción en el Servicio correspondiente del Organismo Contratante, las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones, salvo excepción debidamente justificada por causas no imputables al Contratista.

8.3. Son también de cuenta del Contratista el impuesto del valor añadido y todos los arbitrios, tasas, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras hasta su total terminación, así como la documentación necesaria para la formalización del Libro del Edificio, según establece el Decreto 349/1999, de 30 de diciembre.

8.4. Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en la obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de la Vivienda de 1973.

8.5. Se tendrán presentes las disposiciones e instrucciones de tipo particular referentes a determinadas actividades, que serán de obligado cumplimiento, tales como el ya citado Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por Orden ministerial de 4-6-76; así como la Normativa derivada de la aplicación del CTE, o las instrucciones CÓDIGO ESTRUCTURAL para las obras de hormigón estructural para las obras de hormigón estructural aprobadas en el REAL DECRETO 1247/2008.

8.6. De acuerdo con el artículo 1º A) .1., del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras se cumplirán todas las normas de la Presidencia del Gobierno, Ministerio de Fomento y demás Ministerios, así como Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas o instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el contratista ejecutor de las obras y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras. A tal fin se incluye como apéndice inseparable de este Pliego la relación de la normativa técnica vigente aplicable sobre construcción.

Madrid, mayo de 2025

El Organismo Contratante
Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades

Óscar Ureña Bueno
Ingeniero T. Industrial
Nº Colegiado: 889



2.- PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y EJECUCIÓN EN OBRA

CIMENTOS-Según DB SE C
Seguridad estructural cimientos

4 CIMENTACIONES DIRECTAS

4.6 Control

4.6.1 Generalidades

1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
- 4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:**
 - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
 - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
 - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
- 5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.**
- 6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.**

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación	<p>1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.</p> <p>En particular se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico; b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas; c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico; d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc; e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción	<p>1. Se comprobará que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción; b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.
4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución	<p>1. Se dedicará especial atención a comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el replanteo es correcto; b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas; c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados; d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto; e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto; f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto; g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto; h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto; i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto; j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado; k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas; l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes; m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas; n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas; o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto; p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.
4.6.5 Comprobaciones finales	<p>1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto; b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles; c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra; d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:</p> <p>a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;</p> <p>b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;</p> <p>c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;</p> <p>d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.</p>
--	---

6 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

6.4 Condiciones constructivas y de control

6.4.1 Condiciones constructivas

6.4.1.1 Generalidades

1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.

6.4.1.2 Pantallas

6.4.1.2.1 Características generales

1. Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE EN 1538:2011+A1:2016
2. Cuando se disponga una pantalla en el perímetro de una excavación, se analizarán con detalle los siguientes aspectos de la obra:
 - a) ejecución de la pantalla;
 - b) fases de la excavación;
 - c) introducción de los elementos de sujeción o de los anclajes, si los hubiera;
 - d) disposición de los elementos de agotamiento, si la excavación se realizase en parte bajo el nivel freático;
 - e) sujeción de la pantalla mediante los forjados del edificio;
 - f) eliminación de los elementos provisionales de sujeción o de los anclajes, si los hubiera.
3. Debe atenderse especialmente a evitar que, en alguna fase de la ejecución, puede encontrarse la pantalla en alguna situación no contemplada en el cálculo y que entrañe un mayor riesgo de inestabilidad de la propia pantalla, de edificios u otras estructuras próximas o del fondo de la excavación o esfuerzos en la pantalla o en los elementos de sujeción superiores a aquellos para los que han sido dimensionados.
4. El diseño de la pantalla debe garantizar que no se producen pérdidas de agua no admisibles a través o por debajo de la estructura de contención así como que no se producen afecciones no admisibles a la situación del agua freática en el entorno.
5. Los muretes guía tienen por finalidad garantizar el alineamiento de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento del terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, elementos prefabricados u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón. Deben resistir los esfuerzos producidos por la extracción de los encofrados de juntas.
6. Habitualmente son de hormigón armado y contruidos “in situ”. Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependiendo de las condiciones del terreno.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	<p>7. Los muretes guía deben permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla.</p> <p>8. Será recomendable apuntalar los muretes guía hasta la excavación del panel correspondiente.</p> <p>9. La distancia entre muretes guía debe ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de la pantalla proyectada.</p> <p>10. En caso de pantallas poligonales o de forma irregular, podrá ser necesario aumentar la distancia entre muretes guía.</p> <p>11. Salvo indicación en contrario del Director de Obra, la parte superior de los muretes guía será horizontal, y estará a la misma cota a cada lado de la zanja. Es conveniente que la cara superior del murete guía se encuentre, al menos, 1,5 m sobre la máxima cota prevista del nivel freático.</p> <p>12. Las condiciones especiales de puesta en obra del hormigón en cimentaciones especiales, generalmente en perforaciones profundas, bajo agua o fluido estabilizador, y con cuantías de armadura importantes, hacen necesario exigir al material una serie de características específicas que permitan garantizar la calidad del proceso y del producto terminado.</p> <p>13. El hormigón a utilizar cumplirá lo establecido en la vigente Instrucción de Código Estructural.</p> <p>14. El hormigón utilizado debe poseer las siguientes cualidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) alta capacidad de resistencia a la segregación; b) alta plasticidad y buena compacidad; c) buena fluidez; d) capacidad de autocompactación; e) suficiente trabajabilidad durante todo el proceso de puesta en obra.
--	--

6.4.1.2.2 Materias primas

1. Se consideran válidas las indicaciones dadas para pilotes en el apartado 5.4.1.1.1 de este DB.

6.4.1.2.3 Dosificación y propiedades del hormigón

6.4.1.2.3.1 Dosificación del hormigón

1. Los hormigones para pantallas deben ajustar su dosificación a lo que se indica a continuación, salvo indicación en contra en el proyecto.
2. El contenido mínimo de cemento, así como la relación agua/cemento respetarán las prescripciones sobre durabilidad indicadas en el capítulo correspondiente del Código Estructural.
3. En pantallas continuas de hormigón armado, se recomienda que el contenido de cemento sea mayor o igual de trescientos veinticinco kilogramos por metro cúbico (325 kg/m³) para hormigón vertido en seco en terrenos sin influencia del nivel freático, o mayor o igual de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m³) para hormigón sumergido.
4. En la tabla 6.5 se recoge el contenido mínimo de cemento recomendado en función de la dimensión máxima de los áridos (UNE EN 1538:2011+A1:2016):
- 1. Tabla 6.5. Contenido mínimo de cemento**
- | Dimensión máxima de los áridos (mm) | Contenido mínimo de cemento (kg/m ³) |
|-------------------------------------|--|
| 32 | 350 |
| 25 | 370 |
| 20 | 385 |
| 16 | 400 |
5. El contenido de partículas de tamaño inferior a ciento veinticinco micras (0,125 mm), incluido el cemento, debe ser igual o inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) para tamaños máximos de árido inferiores o iguales a 16 milímetros, y cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³) para el resto de los casos.
6. La relación agua/cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra, y debe ser aprobada explícitamente por el Director de Obra. El valor de la relación agua cemento debe estar comprendido entre cero con cuarenta y cinco (0,45) y cero con seis (0,6).

6.4.1.2.3.2 Propiedades del hormigón

1. La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, y nunca inferior a lo especificado en el Código Estructural.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	<div>2. El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento especificados en el Código Estructural para cada tipo de ambiente.</div> <div>3. La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado debe corresponder a un asiento del cono de Abrams entre ciento sesenta milímetros (160 mm) y doscientos veinte milímetros (220 mm). Se recomienda un valor no inferior a ciento ochenta milímetros (180 mm).</div> <div>4. La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado, y para lograr una adecuada compactación por gravedad.</div> <div>5. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos, durante todo el periodo de hormigonado de cada panel, la consistencia del hormigón dispuesto debe mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.</div>																															
6.4.1.2.3.3 Fabricación y transporte	<div>1. El hormigón debe ser fabricado en central, con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y en su caso, equipos de transporte.</div> <div>2. Dicha central podrá estar en obra, o ser una central de hormigón preparado. En cualquier caso, la dosificación a utilizar debe contar con los ensayos previos pertinentes, así como con ensayos característicos que hayan puesto de manifiesto que, con los equipos y materiales empleados, se alcanzan las características previstas del hormigón.</div>																															
6.4.1.2.4 Puesta en obra	<div>1. Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista en los planos de proyecto.</div> <div>2. En la tabla 6.6 se recogen las características recomendadas para el lodo tixotrópico.</div> <table><thead><tr><th rowspan="2">Parámetro</th><th colspan="3">Caso de uso</th></tr><tr><th>Lodo fresco</th><th>Lodo listo para reemplazo</th><th>Lodo antes de hormigonar</th></tr></thead><tbody><tr><td>Densidad (g/ml)</td><td>< 1,10</td><td>< 1,20</td><td>< 1,15</td></tr><tr><td>Viscosidad Marsh (s)</td><td>32 a 50</td><td>32 a 60</td><td>32 a 50</td></tr><tr><td>Filtrado (ml)</td><td>< 30</td><td>< 50</td><td>No ha lugar</td></tr><tr><td>PH</td><td>7 a 11</td><td>7 a 12</td><td>No ha lugar</td></tr><tr><td>Contenido en arena %</td><td>No ha lugar</td><td>No ha lugar</td><td>< 3</td></tr><tr><td>Cake (mm)</td><td>< 3</td><td>< 6</td><td>No ha lugar</td></tr></tbody></table> <div>3. Durante la hormigonado se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el hormigón rellene la sección completa en toda su longitud, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, etc. Se debe evitar también el lavado y la segregación del hormigón fresco.</div> <div>4. Para una correcta colocación del hormigón y para una perfecta adherencia del mismo a las armaduras es conveniente tener una separación mínima entre barras no inferior a cinco veces el diámetro del árido.</div> <div>5. El tubo Tremie es el elemento indispensable para el hormigonado de pantallas con procedimiento de hormigón vertido, especialmente en presencia de aguas o lodos de perforación. Dicho tubo es colocado por tramos de varias longitudes para su mejor acoplamiento a la profundidad del elemento a hormigonar, y está provisto de un embudo en su parte superior, y de elementos de sujeción y suspensión.</div> <div>6. El tubo Tremie será estanco, de diámetro constante, y cumplirá las siguientes condiciones:<div>a) el diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido y en cualquier caso, mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm);</div><div>b) el diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de 0,50 veces la anchura de la pantalla y 0,80 veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas;</div><div>c) se mantendrá en la parte interior liso y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.</div></div>	Parámetro	Caso de uso			Lodo fresco	Lodo listo para reemplazo	Lodo antes de hormigonar	Densidad (g/ml)	< 1,10	< 1,20	< 1,15	Viscosidad Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50	Filtrado (ml)	< 30	< 50	No ha lugar	PH	7 a 11	7 a 12	No ha lugar	Contenido en arena %	No ha lugar	No ha lugar	< 3	Cake (mm)	< 3	< 6	No ha lugar
Parámetro	Caso de uso																															
	Lodo fresco	Lodo listo para reemplazo	Lodo antes de hormigonar																													
Densidad (g/ml)	< 1,10	< 1,20	< 1,15																													
Viscosidad Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50																													
Filtrado (ml)	< 30	< 50	No ha lugar																													
PH	7 a 11	7 a 12	No ha lugar																													
Contenido en arena %	No ha lugar	No ha lugar	< 3																													
Cake (mm)	< 3	< 6	No ha lugar																													

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>7. El número de tubos Tremie a utilizar a lo largo de un panel de pantalla debe ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal a dos metros y cincuenta centímetros (2,50 m).</p> <p>8. Cuando se utilicen varios tubos de hormigonado, será preciso alimentarlos de forma que el hormigón se distribuya de manera uniforme.</p> <p>9. Para empezar el hormigonado, el tubo Tremie debe colocarse sobre el fondo de la perforación, y después se levantará de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Siempre se colocará al inicio del homigonado un tapón o “pelota” en el tubo Tremie, que evite el lavado del hormigón en la primera colocación.</p> <p>10. Durante el hormigonado, el tubo Tremie debe estar siempre inmerso en el hormigón por lo menos tres metros (3 m). En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón, la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m). En caso necesario, y sólo cuando el hormigón llegue cerca de la superficie del suelo, se podrá reducir la profundidad mencionada para facilitar el vertido.</p> <p>11. Es conveniente que el hormigonado se lleve a cabo a un ritmo superior a veinticinco metros cúbicos por hora (25 m3/h).</p> <p>12. El hormigonado debe realizarse sin interrupción, debiendo el hormigón que circula hacerlo dentro de un período de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) del comienzo de fraguado. Cuando se prevea un período mayor, deben utilizarse retardadores de fraguado.</p> <p>13. El hormigonado se prolongará hasta que supere la cota superior prevista en proyecto en una magnitud suficiente para que al demolerse el exceso, constituido por un hormigón de mala calidad, el hormigón al nivel de la viga de coronación o de la cara inferior del encepado sea de la calidad adecuada.</p> <p>14. Después del hormigonado se rellenarán de hormigón pobre, u otro material adecuado, las excavaciones que hubieran quedado en vacío por encima de la cota superior de hormigonado y hasta el murete guía.</p>
6.4.1.3 Muros	<p>1. La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5.</p> <p>2. La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.</p> <p>3. Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches.</p> <p>4. En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos.</p> <p>5. El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.</p> <p>6. Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en el Código Estructural.</p>
6.4.2 Control de calidad	
6.4.2.1 Generalidades	<p>1. Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en el Código Estructural.</p> <p>2. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.</p> <p>3. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.</p> <p>4. En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.</p> <p>5. Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto.</p> <p>6. Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.</p>
6.4.2.2 Pantallas	<p>1. Se debe controlar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso de hormigonado efectuando ensayos de consistencia sobre muestras de hormigón fresco para definir su evolución en función del tiempo. Este control tiene especial importancia en caso de emplear aditivos superplastificantes.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

6.4.2.3 Muros	1. Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.
----------------------	--

7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

7.2 EXCAVACIONES

7.2.4 Control de movimientos	<ol style="list-style-type: none"> Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si: <ol style="list-style-type: none"> no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas; las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer: <ol style="list-style-type: none"> la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo; movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones; en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización; el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.
-------------------------------------	--

7.3 RELLENOS

7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno	<ol style="list-style-type: none"> Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores: <ol style="list-style-type: none"> naturaleza del material; método de colocación; contenido de humedad natural y sus posibles variaciones; espesores inicial y final de tongada; temperatura ambiente y posibles precipitaciones; uniformidad de compactación; naturaleza del subsuelo; existencia de construcciones adyacentes al relleno. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.
--	--

7.3.4 Control del relleno	<ol style="list-style-type: none"> El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como: <ol style="list-style-type: none"> altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención; modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.
----------------------------------	---

7.4 GESTIÓN DEL AGUA

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

7.4.2 Generalidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).
7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico. 2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará: <ol style="list-style-type: none"> a) por gravedad; b) por aplicación de vacío; c) por electroósmosis. 3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación. 4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones: <ol style="list-style-type: none"> a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad; b) el esquema de achique no debe promover asentamientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática; c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos; d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno; e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas; f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique; g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible; h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno; i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.
7.4.3 Roturas hidráulicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas: <ol style="list-style-type: none"> a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total; b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento; c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura; d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua. 2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua. 3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en: <ol style="list-style-type: none"> e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua; f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno; g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	<p>4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst} \quad (7.1)$ $E_{d,stab} = G_{d,stab} \quad (7.2)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras $G_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras $Q_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras $G_{d,stab}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras <p>5. Los valores de cálculo $G_{d,dst}$ y $Q_{d,dst}$ se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p> <p>6. El valor $G_{d,stab}$ se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p> <p>7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales γ_M:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_c = \gamma_\phi = 1,25$ b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{cu} = 1,40$
--	---

8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO

8.1 Generalidades	<p>1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.</p>
8.2 Condiciones iniciales del terreno	<p>1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.</p>
8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno	<p>1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.</p> <p>2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar; b) presiones intersticiales en los diferentes estratos; c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno; d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes; e) mejora provisional o permanente del terreno; f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva; g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por sustancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático; h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).
8.4 Condiciones constructivas y de control	<p>1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control.</p> <p>2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora.</p> <p>3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.</p>

9 ANCLAJES AL TERRENO

9.4 Condiciones constructivas y de control	<p>1. Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNE EN 1537:2015</p>
---	--

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

Normativa UNE	*UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
	*UNE 22950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
	*UNE 22950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
	*UNE 80303-1:2017 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
	UNE 80303-2:2017 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
	*UNE 83988-2:2014 Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la resistividad eléctrica. Parte 2: Método de las cuatro puntas o de Wenner.
	*UNE 103101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
	*UNE 103102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
	*UNE 103103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
	*UNE 103104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
	*UNE 103108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
	*UNE 103200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
	*UNE 103202:2019 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
	*UNE 103204:2009 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
	*UNE 103301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
	*UNE-EN ISO 17892-7:2019 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo
	*UNE-EN ISO 17892-10:2019 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
	*UNE 103405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
	*UNE 103406:2006 Ensayo de colapso en suelos
	*UNE 103500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
	*UNE 103501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
	*UNE 103600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
	*UNE 103601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
	*UNE 103602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
	*UNE 146510:2018 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de la inmersión en agua y de los ciclos de humedad -sequedad.
	UNE-EN 197-1:2011 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes
	*UNE-EN 1536:2011+A1:2016 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
	*UNE-EN 1537:2015 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
	*UNE-EN 1538:2011+A1:2016 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla
	*UNE-EN 12699:2016 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
	*UNE-EN ISO 17892-1:2015 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad.
	*UNE-EN ISO 17892-3:2018 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 3: Determinación de la densidad de las partículas.
	*UNE-EN ISO 17892-9:2019 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 9: Ensayos de compresión triaxial consolidados en suelos saturados de agua.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>*UNE-EN ISO 22476-2:2008 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica (+UNE-EN ISO 22476- 2:2008/A1:2014)</p> <p>*UNE-EN ISO 22476-3:2006 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 3: Ensayo de penetración estándar (+UNE-EN ISO 22476- 3:2008/A1:2014)</p> <p>*UNE-EN ISO 22476-12:2010 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 12: Ensayo de penetración con el cono mecánico (CPTM).</p> <p>*UNE-ENV 1997-3:2002 Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 3: Proyecto asistido por ensayos de campo.</p>
Normativa ASTM	*ASTM: D 4428/D4428M-14 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.
Normativa NLT	*NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

TÍTULO 6. CONTROL

Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

Artículo 80º. Control de calidad	<p>El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.</p> <p>En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.</p> <p>El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos.</p> <p>La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).</p> <p>Comentarios</p> <p>En función de las partes a las que representa pueden distinguirse los siguientes tipos de control:</p> <p>a) Control interno. Se lleva a cabo por el proyectista, el contratista, subcontratista, o por el proveedor, cada uno dentro del alcance de su tarea específica dentro del proceso de construcción, pudiendo ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - por propia iniciativa; - de acuerdo con reglas establecidas por el cliente o por una organización independiente. <p>Control externo. El control externo, comprendiendo todas las medidas establecidas por la Propiedad, se lleva a cabo por un profesional u organización independiente, encargados de esta labor por la Propiedad o por la autoridad competente. Este control consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprobar las medidas de control interno; - establecer procedimientos adicionales de control independientes de los sistemas de control interno. <p>Atendiendo a la tarea controlada puede clasificarse el control de calidad en:</p> <p>a) Control de proyecto. Es el realizado por organizaciones independientes encargadas por el cliente, siendo su misión el comprobar los niveles de calidad teóricos de la obra.</p> <p>b) Control de materiales. Tiene por fin comprobar que los materiales son conformes con las especificaciones del proyecto.</p> <p>c) Control de ejecución. Su misión es comprobar que se respetan las especificaciones establecidas en el proyecto, así como las recogidas en esta Instrucción.</p> <p>Como se ha indicado, el articulado de esta Instrucción hace referencia, fundamentalmente, al Control externo. Además del Control externo, es siempre recomendable la existencia de un Control interno, realizado, según el caso, por el proyectista, fabricante o constructor.</p>
---	--

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

Capítulo XV. Control de materiales

Artículo 81°. Control de los componentes del hormigón	<p>En el caso de hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.</p> <p>El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación. b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un <i>distintivo reconocido</i>, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, tendrán la misma consideración, a los efectos de esta Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a). c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo. <p>Comentarios Si la central está ubicada en territorio español, dispondrá siempre de un control de producción (69.2.1), pero si no lo está puede no disponer de dicho control, por lo que no es contradictorio el primer párrafo de este artículo en relación con el citado apartado.</p>
81.1. Cemento	<p>La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los <i>distintivos reconocidos</i>, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º. En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.</p>
81.1.1. Especificaciones	<p>Son las del Artículo 26º de esta Instrucción más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.</p>
81.1.2. Ensayos	<p>La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los previstos, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, más los correspondientes a la determinación de ión Cl-, según el Artículo 26º.</p> <p>Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción.</p> <p>Cuando al cemento pueda eximirse, de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y en 81.1, de los ensayos de recepción, la Dirección de Obra podrá, asimismo eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias de los dos párrafos anteriores, siendo sustituidas por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean.</p> <p>En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.</p>
81.1.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.</p>
81.2. Agua de amasado	
81.2.1. Especificaciones	<p>Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p>
81.2.2. Ensayos	<p>Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>Comentarios</p> <p>Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter:</p> <p>— De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo.</p> <p>— De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.</p>
81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.
81.3. Áridos	
81.3.1. Especificaciones	Son las del Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
81.3.2. Ensayos	<p>Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3.</p> <p>Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.</p>
81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>El incumplimiento de las prescripciones de 28.1, o de 28.3, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.</p> <p>El incumplimiento de la limitación de 28.2, 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 medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.</p>
81.4. Otros componentes del hormigón	
81.4.1. Especificaciones	<p>Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1.</p> <p>En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.</p> <p>Comentarios</p> <p>Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX.</p> <p>Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna.</p> <p>Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

81.4.2. Ensayos	<p>a) Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos 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 realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente.</p> <p>b) Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.</p> <p>c) 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 artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.</p> <p>d) 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.</p>
81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.</p> <p>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 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.</p>
Artículo 82°. Control de la calidad del hormigón	<p>El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.o a 89.o siguientes. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.</p> <p>Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física.</p> <p>Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.</p>
Artículo 83°. Control de la consistencia del hormigón	
83.1. Especificaciones	<p>La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.</p>
	<p>Comentarios</p> <p>El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere.</p> <p>Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84.</p> <p>No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.</p>
83.2. Ensayos	<p>Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia. - En los casos previstos en 88.2. (control reducido). - Cuando lo ordene la Dirección de Obra.
83.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.</p> <p>Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.</p> <p>El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

<div>Artículo 84°. Control de la resistencia del hormigón</div>	<div>Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81º y 83º, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88º.</div> <div>Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89º.</div> <div>Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86º y 87º respectivamente.</div> <div>Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.</div> <div>Comentarios</div> <div>En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado.</div> <div>Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.</div> <div><table><tr><th colspan="7">TABLA 84.1</th></tr><tr><th colspan="7">Control de la resistencia del hormigón</th></tr><tr><th rowspan="2">Tipos de ensayos</th><th rowspan="2">Previos</th><th rowspan="2">Característicos</th><th rowspan="2">De control</th><th colspan="3">De información complementaria</th></tr><tr><th>Tipo a</th><th>Tipo b</th><th>Tipo c</th></tr><tr><td>Ejecución de probetas</td><td>En laboratorio</td><td>En obra</td><td>En obra</td><td>En obra</td><td>Extraídas del hormigón endurecido</td><td rowspan="5">Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)</td></tr><tr><td>Conservación de probetas</td><td>En cámara húmeda</td><td>En agua o cámara húmeda</td><td>En agua o cámara húmeda</td><td>En condiciones análogas a las de la obra</td><td>En agua o ambiente según proceda</td></tr><tr><td>Tipo de probetas</td><td>Cilíndricas de 15 x 30</td><td>Cilíndricas de 15 x30</td><td>Cilíndricas de 15 x 30</td><td>Cilíndricas de 15 x 30</td><td>Cilíndricas de esbeltez superior a uno</td></tr><tr><td>Edad de las probetas</td><td>28 días</td><td>28 días</td><td>28 días</td><td colspan="2">Variables</td></tr><tr><td>Número mínimo de probetas</td><td>4 x 2 = 8</td><td>6 x 2 = 12</td><td>Véase Artículo 88º</td><td colspan="2">A establecer</td></tr><tr><td>Obligatoriedad</td><td>Preceptivos salvo experiencia previa</td><td>Preceptivos salvo experiencia previa</td><td>Siempre preceptivos</td><td colspan="3">En general, no preceptivos</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td>Están destinados a establecer la dosificación inicial</td><td>Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear</td><td>A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»</td><td colspan="3">Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas</td></tr></table></div>	TABLA 84.1							Control de la resistencia del hormigón							Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria			Tipo a	Tipo b	Tipo c	Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)	Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer		Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos			Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		
TABLA 84.1																																																																						
Control de la resistencia del hormigón																																																																						
Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria																																																																		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c																																																																
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)																																																																
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda																																																																	
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno																																																																	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables																																																																		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer																																																																		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos																																																																		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas																																																																		
<div>Artículo 85°. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón</div>	<div>A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:</div> <div><div>a)</div><div>Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación <i>a/c</i> y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.</div></div> <div><div>b)</div><div>Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.</div></div>																																																																					

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>Comentarios</p> <p>La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable. Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.</p>
85.1. Especificaciones	<p>En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.</p> <p>Comentarios</p> <p>Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.</p>
85.2. Controles y ensayos	<p>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 contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>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 la 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 del hormigón y el Usuario del mismo.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra. - Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra. - Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado. - Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores. <p>Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>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.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.</p> <p>Comentarios</p> <p>En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

85.3. Criterios de valoración	<p>La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - las profundidades máximas de penetración: $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$ - las profundidades medias de penetración: $T_1 \leq T_2 \leq T_3$ <p>El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:</p> $Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm} \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$ $T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$
Artículo 86°. Ensayos previos del hormigón	<p>Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68°. 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. En el mencionado Artículo 68° se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.</p> <p>Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes 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 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} que 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.</p> <p>Comentarios</p> <p>Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad).</p> <p>Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.</p> <p>Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que:</p> $f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1,64)$ <p>donde f_{cm} es la resistencia media y f_{ck} es la resistencia característica.</p> <p>El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que:</p> $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ <p>La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.</p> <p>La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

2. Artículo 87°. Ensayos característicos del hormigón	<p>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.</p> <p>Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.</p> <p>Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:</p> $x_1 < x_2 < \dots < x_6$ <p>El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:</p> $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ <p>En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.</p> <p>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 llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.</p> <p>Comentarios</p> <p>Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.</p>
Artículo 88°. Ensayos de control del hormigón	
88.1. Generalidades	<p>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.</p> <p>El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.</p> <p>Modalidad 1: Control a nivel reducido.</p> <p>Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.</p> <p>Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.</p> <p>Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.</p> <p>Comentarios</p> <p>Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.</p> <p>El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto.</p> <p>Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado.</p> <p>Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.</p>
88.2. Control a nivel reducido	<p>En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.</p> <p>Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 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 83313:90.</p> <p>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.</p> <p>Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².</p> <p>No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.</p> <p>Comentarios</p> <p>Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

88.3. Control al 100 por 100	<p>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 39.1.</p> <p>Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que $f_{c,real} = f_{est}$.</p> <p>Comentarios</p> <p>En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de $f_{c,real}$ para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control. Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos.</p> <p>En general, para poblaciones formadas por N amasadas, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05N$, redondeándose n por exceso. Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.</p>																											
88.4. Control estadístico del hormigón	<p>Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.</p> <p>A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.</p> <p>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 Artículo 81o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 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 88.4.a.- 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.																											
<p style="text-align: center;">TABLA 88.4.a</p> <p style="text-align: center;">Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control</p> <table><tr><th rowspan="2">Límite superior</th><th colspan="3">Tipo de elementos estructurales</th></tr><tr><th>Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)</th><th>Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)</th><th>Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)</th></tr><tr><td>Volumen de hormigón</td><td>100 m3</td><td>100 m3</td><td>100 m3</td></tr><tr><td>Número de amasadas (1)</td><td>50</td><td>50</td><td>100</td></tr><tr><td>Tiempo de hormigonado</td><td>2 semanas</td><td>2 semanas</td><td>1 semana</td></tr><tr><td>Superficie construida</td><td>500 m²</td><td>1000 m²</td><td>-</td></tr><tr><td>Número de plantas</td><td>2</td><td>2</td><td>-</td></tr></table> <p>(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación</p>		Límite superior	Tipo de elementos estructurales			Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, 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	-
Límite superior	Tipo de elementos estructurales																											
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, 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	-																									

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

$$\text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 2$$

$$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 4$$

$$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 6$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida 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 las N amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6: \quad f_{est} = K_N \cdot x_1$$

$$\text{Si } N \geq 6: \quad f_{est} = 2 \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{m-1}}{m-1} - x_m \leq K_N \cdot x_1$$

donde:

K_N Coeficiente dado en la tabla 88.4.b en función de N y clase 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.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo r de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.
- Para establecer el valor de K_N del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las N amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente K_N correspondiente.
- Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para r . Por tanto, se utilizará para la estimación el K_N de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumpliera el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente K_N del nivel correspondiente.
- Para aplicar el K_N correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente K_N .

TABLA 88.4.b

Valores de K_N

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máximo, r	K _N		Recorrido relativo máximo, r	K _N	Recorrido relativo máximo, r	K _N	
		Con sello de calidad	Sin sello de 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 δ comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,20 y 0,25.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>Comentarios</p> <p>Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.</p> <p>Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada periodo, clasificando la planta.</p> <p>Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo r de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:</p> $r = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_m}$ <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> X_{\min} Resistencia de la amasada de menor resistencia. X_{\max} Resistencia de la amasada de mayor resistencia. X_m Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote. <p>A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el KN correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de KN correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.</p>
<p>88.5. Decisiones derivadas del control de resistencia</p>	<p>Quando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea $f_{est} > f_{ck}$ tal lote se aceptará.</p> <p>Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Si $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$ el lote se aceptará. b) Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos. <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la f_{est} deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto. - Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.o, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos. - Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo. <p>En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demueñen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio. Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.</p> <p>Comentarios</p> <p>En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas.</p> <p>Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas.</p> <p>Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

<p>3. Artículo 89°. Ensayos de información complementaria del hormigón</p>	<p>Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.</p> <p>Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:</p> <ol style="list-style-type: none"> La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar. La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción. El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos. <p>La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.</p> <p>Comentarios</p> <p>La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5. Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón). Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales. En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.). <p>Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo.</p> <p>Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presume o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).</p>
<p>4. Artículo 90° Control de la calidad del acero</p>	
<p>90.1. Generalidades</p>	<p>Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control a nivel reducido. Control a nivel normal. <p>En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.</p> <p>A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.</p> <p>No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º.</p> <p>El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado.(Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.</p> <p>Comentarios</p> <p>Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote.</p> <p>El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos.</p> <p>Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

90.2. Control a nivel reducido	<p>Este nivel de control, que sólo 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.</p> <p>En estos casos, el acero a utilizar estará certificado (Artículo 31.o), y se utilizará como resistencia de cálculo el valor (ver 38.3):</p> $0,75 \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ <p>El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra. - Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
90.3. Control a nivel normal	<p>Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.</p> <p>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 ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.</p>
90.3.1. Productos certificados	<p>Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), 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.</p> <p>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.</p> <p>Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso. - 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 31.2. - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso. - 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, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.
90.3.2. Productos no certificados	<p>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 fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso. - 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 31.2. - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso. - 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 90.4. <p>En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

<p>90.4. Comprobación de la soldabilidad</p>	<p>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.</p> <p>a) 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 la Tabla 31.2.b. <p>b) 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.</p> <p>c) 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.</p> <p>d) 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.</p> <p>Comentarios La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.</p>
---	---

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

<p>90.5. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros</p>	<p>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.</p> <p>a) Control a nivel reducido</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>b) Control a nivel normal</p> <p>Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 específico 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 límite 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. <p>Comentarios</p> <p>Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio.</p> <p>En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse.</p> <p>La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas.</p> <p>En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado. - Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior. - Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2. <p>En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuelen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.</p>
---	---

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

<p>5. Artículo 91º. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas</p>	<p>Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizarse entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.</p> <p>El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seis por cada partida recibida en obra. - El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra. <p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p> <p>Comentarios</p> <p>Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.</p>
<p>Artículo 92º. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado</p>	<p>Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc.</p> <p>En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas.</p> <p>Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p>Comentarios</p> <p>Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.</p>
<p>6. Artículo 93º. Control de los equipos de tesado</p>	<p>Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas.</p> <p>Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión.</p> <p>El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antes de utilizarlo por primera vez. - Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo. - Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67º. - Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste. - Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones. - Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal. <p>Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.</p>
<p>7. Artículo 94º. Control de los productos de inyección</p>	<p>Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36º.</p> <p>Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81º.</p> <p>En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

8. Artículo
95°. Control de la
ejecución

95.1. Generalidades

El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.

Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para f en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes 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 intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.

Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m ² , sin rebasar las dos plantas
Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m ² de planta, sin rebasar los 50 m
Obras de Grandes Macizos	250 m ³
Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m ³ , sin rebasar los 50 m
Piezas prefabricadas: <ul style="list-style-type: none"> - De tipo lineal - De tipo superficial 	500 m de bancada 250 m

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

TABLA 95.1.b
 Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

8.1.1.1 GENEERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS
A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
<ul style="list-style-type: none"> - Directorio de agentes involucrados. - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios. - Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria. - Revisión de planos y documentos contractuales. - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados. - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso. - Suministro y certificados de aptitud de materiales.
B) Comprobaciones de replanteo y geométricas
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de cotas, niveles y geometría. - Comprobación de tolerancias admisibles.
C) Cimbras y andamiajes
<ul style="list-style-type: none"> - Existencia de cálculo, en los casos necesarios. - Comprobación de planos. - Comprobación de cotas y tolerancias. - Revisión del montaje.
D) Armaduras
<ul style="list-style-type: none"> - Tipo, diámetro y posición. - Corte y doblado. - Almacenamiento. - Tolerancias de colocación. - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores. - Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
E) Encofrados
<ul style="list-style-type: none"> - Estanquidad, rigidez y textura. - Tolerancias. - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos. - Geometría y contraflechas.
F) Transporte, vertido y compactación
<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos de transporte. - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc. - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia. - Compactación del hormigón. - Acabado de superficies.
G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación
<ul style="list-style-type: none"> - Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción. - Limpieza de las superficies de contacto. - Tiempo de espera. - Armaduras de conexión. - Posición, inclinación y distancia. - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
H) Curado
<ul style="list-style-type: none"> - Método aplicado. - Plazos de curado. - Protección de superficies.
I) Desmoldeado y descimbrado
<ul style="list-style-type: none"> - Control de la resistencia del hormigón antes del tesado. - Control de sobrecargas de construcción. - Comprobación de plazos de descimbrado. - Reparación de defectos.
J) Tesado de armaduras activas
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas. - Comprobación de deslizamientos y anclajes. - Inyección de vainas y protección de anclajes.
K) Tolerancias y dimensiones finales
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional.
L) Reparación de defectos y limpieza de superficies

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	<table><tr><td>ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.- Condiciones de enlace de los nervios.- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.- Espesor de la losa superior.- Canto total.- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.- Armaduras de reparto.- Separadores.</td></tr></table>	ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.- Condiciones de enlace de los nervios.- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.- Espesor de la losa superior.- Canto total.- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.- Armaduras de reparto.- Separadores.													
ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN																
<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.- Condiciones de enlace de los nervios.- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.- Espesor de la losa superior.- Canto total.- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.- Armaduras de reparto.- Separadores.																
	<table><tr><td>ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN</td></tr><tr><td>A) Estado de bancadas</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Limpieza.</td></tr><tr><td>B) Colocación de tendones</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Placas de desvío.- Trazado de cables.- Separadores y empalmes.- Cabezas de tesado.- Cuñas de anclaje.</td></tr><tr><td>C) Tesado</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.- Comprobación de cargas.- Programa de tesado y alargamientos.- Transferencia.- Corte de tendones.</td></tr><tr><td>D) Moldes</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Limpieza y desencofrantes.- Colocación.</td></tr><tr><td>E) Curado</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Ciclo térmico.- Protección de piezas.</td></tr><tr><td>F) Desmoldeo y almacenamiento</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Levantamiento de piezas.- Almacenamiento en fábrica.</td></tr><tr><td>G) Transporte a obra y montaje</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">- Elementos de suspensión y cuelgue.- Situación durante el transporte.- Operaciones de carga y descarga.- Métodos de montaje.- Almacenamiento en obra.- Comprobación del montaje.</td></tr></table>	ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN	A) Estado de bancadas	<ul style="list-style-type: none">- Limpieza.	B) Colocación de tendones	<ul style="list-style-type: none">- Placas de desvío.- Trazado de cables.- Separadores y empalmes.- Cabezas de tesado.- Cuñas de anclaje.	C) Tesado	<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.- Comprobación de cargas.- Programa de tesado y alargamientos.- Transferencia.- Corte de tendones.	D) Moldes	<ul style="list-style-type: none">- Limpieza y desencofrantes.- Colocación.	E) Curado	<ul style="list-style-type: none">- Ciclo térmico.- Protección de piezas.	F) Desmoldeo y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">- Levantamiento de piezas.- Almacenamiento en fábrica.	G) Transporte a obra y montaje	<ul style="list-style-type: none">- Elementos de suspensión y cuelgue.- Situación durante el transporte.- Operaciones de carga y descarga.- Métodos de montaje.- Almacenamiento en obra.- Comprobación del montaje.
ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN																
A) Estado de bancadas																
<ul style="list-style-type: none">- Limpieza.																
B) Colocación de tendones																
<ul style="list-style-type: none">- Placas de desvío.- Trazado de cables.- Separadores y empalmes.- Cabezas de tesado.- Cuñas de anclaje.																
C) Tesado																
<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.- Comprobación de cargas.- Programa de tesado y alargamientos.- Transferencia.- Corte de tendones.																
D) Moldes																
<ul style="list-style-type: none">- Limpieza y desencofrantes.- Colocación.																
E) Curado																
<ul style="list-style-type: none">- Ciclo térmico.- Protección de piezas.																
F) Desmoldeo y almacenamiento																
<ul style="list-style-type: none">- Levantamiento de piezas.- Almacenamiento en fábrica.																
G) Transporte a obra y montaje																
<ul style="list-style-type: none">- Elementos de suspensión y cuelgue.- Situación durante el transporte.- Operaciones de carga y descarga.- Métodos de montaje.- Almacenamiento en obra.- Comprobación del montaje.																
	<p>Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.</p>															
	<p>Comentarios</p> <p>Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos contruidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto.</p> <p>Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo.</p> <p>El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).</p>															

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

95.2. Control a nivel intenso	<p>Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario.</p> <p>Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra.</p> <p>Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>																															
95.3. Control a nivel normal	<p>Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>																															
95.4. Control a nivel reducido	<p>Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>																															
95.5. Aplicación de los niveles de control	<p>Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.</p> <table><tr><th colspan="4">TABLA 95.5</th></tr><tr><th colspan="4">Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f en función del nivel de control de ejecución</th></tr><tr><th rowspan="2">Tipo de acción</th><th colspan="3">Nivel de control de ejecución</th></tr><tr><th>Intenso</th><th>Normal</th><th>Reducido</th></tr><tr><td>Permanente</td><td>$\gamma_G = 1,35$</td><td>$\gamma_G = 1,50$</td><td>$\gamma_G = 1,60$</td></tr><tr><td>Pretensado</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td><td>$\gamma_P = 1,00$</td></tr><tr><td>Permanente de valor no constante</td><td>$\gamma_{G^*} = 1,50$</td><td>$\gamma_{G^*} = 1,60$</td><td>$\gamma_{G^*} = 1,80$</td></tr><tr><td>Variable</td><td>$\gamma_Q = 1,50$</td><td>$\gamma_Q = 1,60$</td><td>$\gamma_Q = 1,80$</td></tr></table>	TABLA 95.5				Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f en función del nivel de control de ejecución				Tipo de acción	Nivel de control de ejecución			Intenso	Normal	Reducido	Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$	Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$	Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$
TABLA 95.5																																
Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f en función del nivel de control de ejecución																																
Tipo de acción	Nivel de control de ejecución																															
	Intenso	Normal	Reducido																													
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$																													
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$																													
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$																													
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$																													

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

9. Artículo 96°. Tolerancias de ejecución	<p>El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.</p> <p>En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Projectista.</p>
10. 11. Artículo 97°. Control del tesado de las armaduras activas	<p>Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas. - Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º. <p>El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67º, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura. Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.</p> <p>En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.</p>
12. 13. Artículo 98°. Control de ejecución de la inyección	<p>Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección.</p> <p>Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del tiempo de amasado. - De la relación agua/cemento. - De la cantidad de aditivo utilizada. - De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección. - De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga. - De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga. - De la presión de inyección. - De fugas. - Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío. <p>Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días. - De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2.
14.	<p>Comentarios</p> <p>En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.</p>
15. 16. Artículo 99°. Ensayos de información complementaria de la estructura	
17. 99.1. Generalidades	<p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. b) Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados. c) Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

<p>18.</p>	<p>Comentarios</p> <p>Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la cualidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.</p>
<p>19.</p> <p>99.2. Pruebas de carga</p>	<p>Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:</p> <p>A) Pruebas de carga reglamentarias.</p> <p>Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.</p> <p>Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.</p> <p>Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.</p> <p>Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.</p> <p>La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura. Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura. Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado. La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo. <p>B) Pruebas de carga como información complementaria</p> <p>En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.</p> <p>C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente</p> <p>En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente. El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viabilidad y finalidad de la prueba. - Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. - Procedimientos de medida. - Escalones de carga y descarga. - Medidas de seguridad.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

<p>20.</p>	<p>Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión. Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto. - Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían, disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado. - Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo. - La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas. - Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga. - 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas. - Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente. - Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados. <p>El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura. - La flecha máxima obtenida es inferior de $l^2 / 20.000 h$, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo. - Si la flecha máxima supera $l^2 / 20.000 h$, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.
<p>21.</p>	<p>Comentarios Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también, cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.). El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo. Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecargas respecto a la carga permanente. Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual. La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.</p>
<p>22.</p> <p>23. 99.3. Otros ensayos no destructivos</p> <p>24.</p>	<p>Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.</p> <p>Comentarios Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueas internas por una mala compactación. En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.</p>

**ESTRUCTURAS DE ACERO-
Según DB SE A Seguridad
Estructural-Acero**

12 CONTROL DE CALIDAD

12.1 Generalidades

1. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
2. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto

1. Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.

12.3 Control de calidad de los materiales

1. En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
2. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.
3. Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

12.4 Control de calidad de la fabricación

1. La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.).
2. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

12.4.1 Control de calidad de la documentación de taller	<ol style="list-style-type: none"> 1. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos: <ol style="list-style-type: none"> a) Una memoria de fabricación que incluya: <ol style="list-style-type: none"> i. el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc. ii. los procedimiento de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc. iii. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección. b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular: <ol style="list-style-type: none"> i. El material de cada componente. ii. La identificación de perfiles y otros productos. iii. Las dimensiones y sus tolerancias. iv. Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear. v. Las contraflechas. vi. En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes). vii. En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc. c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc. 2. Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.
12.4.2 Control de calidad de la fabricación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. 2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.
12.5 Control de calidad del montaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto. 2. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

12.5.1 Control de calidad de la documentación de montaje	<ol style="list-style-type: none"> La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos: <ol style="list-style-type: none"> Una memoria de montaje que incluya: <ol style="list-style-type: none"> el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc. las comprobaciones de seguridad durante el montaje. Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas. Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc. Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).
12.5.2 Control de calidad del montaje	<ol style="list-style-type: none"> Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	<p>UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.</p> <p>UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.</p> <p>UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.</p> <p>UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.</p> <p>UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.</p> <p>UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.</p> <p>UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.</p> <p>UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.</p> <p>UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.</p> <p>UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.</p> <p>UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.</p> <p>UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.</p>
-------------------	--

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
	UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
	UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
	UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
	UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
	UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
	UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
	UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
	UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
	UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
	UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

**ESTRUCTURA DE FÁBRICA-
Según DB SE F Seguridad
Estructural-Fábrica**

8 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

8.1 Recepción de materiales

1. La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

8.1.1 Piezas

1. Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
2. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
3. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredite que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
4. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
5. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Tabla 8.1 Valores del factor δ

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	250
50	0,85	0,75	0,70	—	—
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

6. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
7. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
8. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
9. El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

8.1.2 Arenas

1. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.
2. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
3. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
4. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

8.1.3 Cementos y calces

1. Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.
2. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitudes. 2. La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material. 3. Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua. 4. El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.
8.2 Control de la fábrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la UNE EN 1052-1:1999 2. Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso. 3. Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

8.2.1 Categorías de ejecución

1. Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.
Categoría A:
 - a) Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
 - b) El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
 - c) La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
 - d) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.**Categoría B:**
 - a) Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
 - b) Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
 - c) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.**Categoría C:**
 Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales

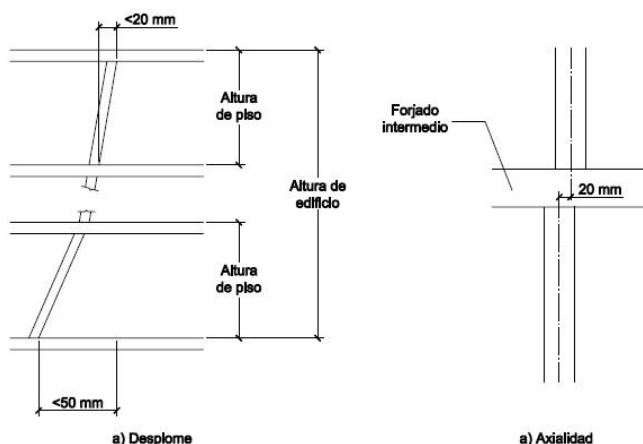


Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad ⁽¹⁾	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro ⁽²⁾	±25 mm
	Del muro capuchino completo	+10

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.

(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

8.3 Morteros y hormigones de relleno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior. 2. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará. 3. Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua. 4. El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación. 5. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado. 6. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000. 7. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.
8.4 Armaduras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado). 2. Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos. 3. Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia. 4. Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado. 5. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno. 6. Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos. 7. En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.
8.5 Protección de fábricas en ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas. 2. La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. 3. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. 4. Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. 5. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad. 6. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	<ul style="list-style-type: none"> *UNE-EN 771-1:2011+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida *UNE-EN 771-2:2011+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. *UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros). *UNE-EN 771-4:2011+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave. UNE-EN 771-5:2011+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial.
-------------------	--

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de albañilería de piedra natural.
	*UNE-EN 772-1:2011+A1:2016 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	*UNE-EN 845-1:2014 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, estribos y ménsulas.
	*UNE-EN 845-3:2014 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de malla de acero.
	UNE-EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
	UNE-EN 846-5:2013 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión de las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
	UNE-EN 846-6:2015 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y de las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo)
	UNE-EN 998-2:2018 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
	*UNE-EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido (+UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007).
	*UNE-EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	*UNE-EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
	*UNE-EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante (+UNE-EN 1052- 3:2003/A1:2008).
	*UNE-EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrera al agua por capilaridad.
	*UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
	*UNE-EN 10088-1:2015 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
	UNE-EN 10088-2:2015 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
	UNE-EN 10088-3:2015 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para productos semi-acabados, barras, alambón, alambre, perfiles y productos calibrados de aceros resistentes a la corrosión para usos generales

ESTRUCTURA DE MADERA-
Según DB SE M Seguridad
Estructural-Madera

13 CONTROL

13.1 Suministro y recepción de los productos

13.1.1 Identificación del suministro

1. En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:
 - a) con carácter general:
 - nombre y dirección de la empresa suministradora;
 - nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
 - fecha del suministro;
 - cantidad suministrada;
 - distintivo de calidad del producto, en su caso.
 - b) con carácter específico:
 - i) madera aserrada:
 - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
 - dimensiones nominales;
 - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
 - ii) tablero:
 - tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
 - dimensiones nominales.
 - iii) elemento estructural de madera laminada encolada:
 - tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
 - dimensiones nominales;
 - marcado según UNE-EN 14080:2013
 - iv) otros elementos estructurales realizados en taller:
 - tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);
 - dimensiones nominales.
 - v) madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - certificado del tratamiento en el que debe figurar:
 - la identificación del aplicador;
 - la especie de madera tratada;
 - el protector empleado y su número de registro;
 - el método de aplicación empleado;
 - la clase de uso que cubre;
 - la retención del producto protector
 - la fecha del tratamiento;
 - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
 - informaciones complementarias, en su caso.
 - vi) elementos mecánicos de fijación:
 - tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
 - dimensiones nominales;
 - declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

<p>13.1.2 Control de recepción en obra</p>	<p>1. Comprobaciones: a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:</p> <p>i) con carácter general:</p> <ul style="list-style-type: none"> – aspecto y estado general del suministro; – que el producto es identificable, según el apartado 13.1.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto. <p>ii) con carácter específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> – se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE; – madera aserrada: <ul style="list-style-type: none"> - especie botánica: La identificación anatómica se realizará, si fuera necesario, en laboratorio especializado; - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1; - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE-EN 336:2014 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada; - contenido de humedad: Salvo especificación en contra debe ser $\leq 20\%$, valor medido con xilohigrómetro según norma UNE-EN 13183-2:2002 – tableros: <ul style="list-style-type: none"> - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4; - tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 312:2010 para tableros de partículas, UNE-EN 300:2007 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE-EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE-EN 315:2001 para tableros contrachapados; – elementos estructurales de madera laminada encolada: <ul style="list-style-type: none"> - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2; - tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 14080:2013. – otros elementos estructurales realizados en taller. Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto. – madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores. Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento. – elementos mecánicos de fijación. Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección. <p>2. Criterio general de no-aceptación del producto El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.</p>
---	---

ANEJO I. NORMAS DE REFERENCIA

<p>Normas UNE</p>	<p>*UNE 56544:2011 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas</p> <p>*UNE-EN 300:2007 Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.</p> <p>*UNE-EN 301:2018 Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para madera de uso estructural. Clasificación y requisitos de comportamiento</p> <p>UNE-EN 302-1:2013 Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia de la unión al cizallamiento por tracción longitudinal.</p> <p>UNE-EN 302-2:2018 Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación</p> <p>UNE-EN 302-3:2018 Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación del efecto del ataque ácido a las fibras de la madera debido a los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.</p> <p>UNE-EN 302-4:2013 Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción de la madera sobre la resistencia al cizallamiento.</p> <p>UNE-EN 309:2006 Tableros de partículas. Definición y clasificación.</p>
--------------------------	---

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

*UNE-EN 312:2010 Tableros de partículas. Especificaciones
UNE-EN 313-1:1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
UNE-EN 313-2:2000 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
*UNE-EN 315:2001 Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.
UNE-EN 316:2009 Tableros de fibras. Definición, clasificación y símbolos.
UNE-EN 335:2013 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Clases de uso: definiciones, aplicación a la madera maciza y a los productos derivados de la madera.
*UNE-EN 336:2014 Madera estructural. Medidas y tolerancias
UNE-EN 338:2016 Madera estructural. Clases resistentes
*UNE-EN 350:2016 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Ensayos y clasificación de la resistencia a los agentes biológicos de la madera y de los productos derivados de la madera.
*UNE-EN 351-1:2008 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. (+ERRATUM 2008)
UNE-EN 351-2:2008 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis
*UNE-EN 383:2007 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación tipo clavija
UNE-EN 384:2016 Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad
*UNE-EN 408:2011+A1:2012 Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
*UNE-EN 409:2009 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación tipo clavija.
UNE-EN 460:1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.
UNE-EN 520:2005+A1:2010 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
*UNE-EN 594:2011 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
UNE-EN 595:1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
UNE-EN 599-1:2010+A1:2014 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Eficacia de los protectores de la madera determinada mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de uso
UNE-EN 599-2:2017 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Etiquetado.
*UNE-EN 622-1:2004 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Requisitos generales.
*UNE-EN 622-2:2004 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros
*UNE-EN 622-3:2005 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
*UNE-EN 622-4:2010 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 4: Requisitos para tableros de baja densidad.
*UNE-EN 622-5:2010 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
*UNE-EN 622-5:2010 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
*UNE-EN 789:2006 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
*UNE-EN 912:2011 Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.
*UNE-EN 1058:2010 Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos correspondientes al percentil 5 y de los valores característicos medios.
*UNE-EN 1380:2009 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales con clavos, tornillos, clavijas y pernos.
*UNE-EN 1381:2016 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales grapadas.
*UNE-EN 1382:2016 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia al arranque de los elementos de fijación en la madera.
*UNE-EN 1383:2016 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia a la incrustación en la madera de la cabeza de los elementos de fijación.
*UNE-EN 1912:2012 Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies. (+AC: 2013)

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	*UNE-EN 1995-1-1:2016 Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-EN 10346:2015 Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
	UNE-EN 12369-1:2001 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y tableros de fibras.
	UNE-EN 12369-2:2011 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado. (+ERRATUM:2005)
	*UNE-EN 12436:2002 Adhesivos para madera de uso estructural. Adhesivos de caseína. Clasificación y requisitos de aptitud a la función.
	UNE-EN 13183-1:2002 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa. (+ERRATUM:2003+AC:2004)
	*UNE-EN 13183-2:2002 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica. (+ERRATUM:2003+AC:2004)
	*UNE-EN 13271:2002 Conectores para la madera. Valores característicos de resistencia y del módulo de deslizamiento de uniones con conectores. (+AC:2004)
	*UNE-EN 13986:2006+A1:2015 Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado
	*UNE-EN 14080:2013 Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos
	*UNE-EN 14081-1:2016 Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
	*UNE-EN 14250:2010 Estructuras de madera. Requisitos de producto para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo
	UNE-EN 14251:2004 Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo
	*UNE-EN 14279:2007+A1:2009 Madera microlaminada (LVL). Definiciones, clasificación y especificaciones.
	*UNE-EN 14358:2016 Estructuras de madera. Determinación y verificación de los valores característicos.
	*UNE-EN 14374:2005 Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos
	*UNE-EN 14545:2009 Estructuras de madera. Conectores. Requisitos.
	*UNE-EN 14592:2009+A1:2012 Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisito
	*UNE-EN 26891:1992 Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento
	UNE-EN ISO 2081:2018 Recubrimientos metálicos y otros recubrimientos inorgánicos. Recubrimientos electrolíticos de cinc con tratamientos suplementarios sobre hierro o acero.
	*UNE-EN ISO 8970:2010 Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera. (ISO 8970:2010).

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio

INTRODUCCIÓN

III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. [...]

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento en el que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, salvo en el caso de normas armonizadas UNE-EN que sean transposición de normas EN cuyas referencias hayan sido publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación del Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo, en cuyo caso la cita se deberá relacionar con la última Comunicación de la Comisión que incluya dicha referencia. En el caso de normas de métodos de ensayo referenciadas en las normas armonizadas, debe aplicarse la versión incluida en las normas armonizadas UNE-EN citadas anteriormente.

Las normas recogidas en este DB podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen especificaciones técnicas equivalentes.

[...]

IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI

1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.

1. Este DB establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.
No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su *resistencia al fuego* no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.
2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.
3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”. Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”.
4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo”.
5. La utilización en las obras de sistemas complejos y no convencionales (por ejemplo, los sistemas de compartimentación de incendios que integran un elemento separador, una motorización, elementos guía, un sistema de detección, un suministro eléctrico, un sistema automático de enfriamiento mediante agua, etc.) debe ampararse, de acuerdo con el artículo 5.2 del CTE, en una certificación de la idoneidad técnica que verifique todas aquellos componentes y características del sistema que sean críticos para que este cumpla la función que le sea exigible. Dichas certificaciones podrán inscribirse en el Registro General del CTE para su general conocimiento, conforme a lo establecido en su artículo 4, punto 4.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

VI Laboratorios de ensayo	<p>La clasificación, según las características de <i>reacción al fuego</i> o de <i>resistencia al fuego</i>, de los productos de construcción que aún no ostenten el <i>marcado CE</i> o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo, Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, Real Decreto 1715/2010, de 17 de diciembre, Real Decreto 239/2013, de 5 de abril y Real Decreto 1072/2015, de 27 de noviembre.</p> <p>En la fecha en la que los productos sin marcado CE se suministren a las obras, los certificados de los ensayos y clasificación antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a <i>reacción al fuego</i> y menor que 10 años cuando se refieran a <i>resistencia al fuego</i>.</p>
----------------------------------	--

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI

Este anejo recoge la referencia completa de las normas citadas en el articulado del DBSI, dichas normas están señaladas en este anejo con un asterisco. Además, a título informativo, se recogen otras normas relacionadas con la aplicación del DBSI

1 Reacción al fuego

UNE-EN 1021 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado

*UNE-EN 1021-1:2015 Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión.

*UNE-EN 1021-2:2015 Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla

UNE-EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña). (+UNE-EN 1101:1996/A1: 2005)

UNE-EN 13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación

UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego

UNE-EN 13501-5:2019 Parte 5: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.

*UNE-EN 14115:2002 Textiles. Comportamiento al fuego de materiales para carpas, tiendas de campaña de grandes dimensiones y productos relacionados. Facilidad de ignición.

UNE-EN 13772:2011 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.

*UNE-EN 13773:2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.

UNE-EN 13823:2012+A1:2016 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.

*UNE-EN 15619:2014 Tejidos recubiertos de caucho o plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares.

UNE-EN ISO 1182:2011 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad. (ISO 1182:2010)

UNE-EN ISO 1716:2011 Ensayos de reacción al fuego de productos - Determinación del calor bruto de combustión (valor calorífico). (ISO 1716:2010)

UNE-EN ISO 9239-1:2011 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante. (ISO 9239-1:2010)

UNE-EN ISO 11925-2:2011 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama.

Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única. (ISO 11925- 2:2010)

UNE-CEN/TS 1187:2013 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

2 Resistencia al fuego

*UNE-EN 81-58:2018 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos.

Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.

UNE-EN 1363 Ensayos de resistencia al fuego

UNE-EN 1363-1:2015 Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 1363-2:2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales

UNE-EN 1363-3:2000 Parte 3: Verificación del comportamiento del horno.

UNE-EN 1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

UNE-EN 1364-1:2000 Parte 1: Paredes

UNE-EN 1364-2:2000 Parte 2: Falsos techos.

UNE-EN 1364-3:2015 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración completa (conjunto completo)

UNE-EN 1364-4:2015 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuración parcial.

UNE-EN 1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

UNE-EN 1365-1:2016 Parte 1: Paredes.

UNE-EN 1365-2:2016 Parte 2: Suelos y cubiertas.

UNE-EN 1365-3:2000 Parte 3: Vigas.

UNE-EN 1365-4:2000 Parte 4: Pilares.

UNE-EN 1365-5:2005 Parte 5: Balconadas y pasarelas.

UNE-EN 1365-6:2005 Parte 6: Escaleras.

UNE-EN 1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio

UNE-EN 1366-1:2016 Parte 1: Conductos de ventilación.

UNE-EN 1366-2:2015 Parte 2: Compuertas cortafuegos.

UNE-EN 1366-3:2011 Parte 3: Sellantes de penetración.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

UNE-EN 1366-4:2008+A1:2010 Parte 4: Sellados de junta lineal.
UNE-EN 1366-5:2011 Parte 5: Conductos horizontales y patinillos para servicios.
UNE-EN 1366-6:2005 Parte 6: Pavimentos elevados registrables y pavimentos huecos.
UNE-EN 1366-7:2006 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
*UNE-EN 1366-8:2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
UNE-EN 1366-9:2009 Parte 9: Conductos de extracción de humos de un solo compartimento.
UNE-EN 1366-10:2016+A1:2018 Parte 10: Compuertas de control de humos.
UNE-EN 1366-12:2015 Parte 12: Barrera contra el fuego no mecánica para conductos de ventilación
UNE-EN 1634 Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación.
UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.
UNE-EN 1634-2:2010 Parte 2: Ensayo de caracterización de resistencia al fuego de herrajes.
UNE-EN 1634-3:2006 Parte 3: Ensayos de control de humo para puertas y elementos de cerramiento.
*UNE-EN 1991-1-2:2019 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE-EN 1992-1-2:2011 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1993-1-2:2016 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1994-1-2:2016 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1995-1-2:2016 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1996-1-2:2011 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1999-1-2:2007(ratificada) Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de aluminio. Parte 1-2: Cálculo de estructuras expuestas al fuego.
UNE-EN 13381 Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales
UNE-EN 13381-1:2016 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE-EN 13381-2:2016 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
*UNE-EN 13381-3:2016 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE-EN 13381-4:2014 Parte 4: Protección pasiva aplicada a elementos de acero.
UNE-EN 13381-5:2016 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón / chapa de acero perfilada.
UNE-EN 13381-6:2014 Parte 6: Protección aplicada a pilares huecos de acero rellenos de hormigón.
UNE-ENV 13381-7:2006 EX Parte 7: Protección aplicada a vigas de madera.
UNE-EN 13381-8:2015 Parte 8: Protección reactiva aplicada a los elementos de acero.
UNE-EN 13381-9:2016 Parte 9: Sistemas de protección contra el fuego aplicados a vigas de acero con aberturas en el alma.
UNE-EN 13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego
UNE-EN 13501-2:2019 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
UNE-EN 13501-3:2007+A1:2010 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
*UNE-EN 13501-4:2007+A1:2010 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
UNE-EN 14135:2005 Recubrimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
UNE-EN 15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
UNE-EN 15080-8:2011 Parte 8: Vigas.
UNE-EN 15080-12:2011 Parte 12: Muros portantes de albañilería
UNE-EN 15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Paredes no portantes
UNE-EN 15254-2:2010 Parte 2: Tabiques de fábrica y de paneles de yeso
UNE-EN 15254-4:2019 Parte 4: Elementos de construcción vidriados.
UNE-EN 15254-5:2010 Parte 5: Construcción con paneles sándwich metálicos.
UNE-EN 15254-6:2015 Parte 6: Fachadas ligeras.
UNE-EN 15254-7:2013 Parte 7: Paneles sándwich metálicos para construcción.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>UNE-EN 15269 Extensión de la aplicación de los resultados de ensayo de resistencia al fuego y/o control de humos para puertas, persianas y ventanas practicables, incluyendo sus herrajes para la edificación</p> <p>UNE-EN 15269-1:2011 Parte 1: Requisitos generales.</p> <p>UNE-EN 15269-2:2016 Parte 2: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas pivotantes y batientes de acero.</p> <p>UNE-EN 15269-3:2016 Parte 3: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas de madera pivotantes y batientes y ventanas practicables con estructura de madera.</p> <p>UNE-EN 15269-5:2016+A1:2017 Parte 5: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas acristaladas pivotantes y batientes con marco metálico y ventanas practicables con marco metálico.</p> <p>UNE-EN 15269-7:2011 Parte 7: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas deslizantes de acero.</p> <p>UNE-EN 15269-10:2015 Parte 10: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas/persianas enrollables de acero.</p> <p>UNE-EN 15269-11:2018+AC:2019 Parte 11: Resistencia al fuego para cortinas de tela operables.</p> <p>UNE-EN 15269-20:2010 Parte 20: Control de humos para conjuntos de puertas pivotantes y batientes de madera, acero y elementos de puertas acristaladas con marco metálico.</p>
3 Instalaciones para control del humo y del calor	<p>*UNE 23584:2008 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos para la instalación en obra, puesta en marcha y mantenimiento periódico de los SCTEH.</p> <p>*UNE 23585:2017 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.</p> <p>UNE-EN 12101 Sistemas para el control de humo y de calor</p> <p>UNE-EN 12101-1:2007 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo (+UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007)</p> <p>UNE-EN 12101-2:2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.</p> <p>UNE-EN 12101-3:2016 Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).</p> <p>*UNE-EN 12101-6:2006 Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.</p> <p>UNE-EN 12101-7:2013 Parte 7: Secciones de conducto de humo.</p> <p>UNE-EN 12101-8:2015 Parte 8: Compuertas para el control del humo.</p> <p>UNE-EN 12101-10:2007 Parte 10: Equipos de alimentación de energía.</p> <p>UNE-EN 15650:2010 Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos</p>
4 Puertas, herrajes y dispositivos de apertura	<p>*UNE 85121:2018 Puertas peatonales automáticas. Instalación, uso y mantenimiento.</p> <p>*UNE-EN 179:2009 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>*UNE-EN 1125:2009 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>*UNE-EN 1154:2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>*UNE-EN 1155:2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>*UNE-EN 1158:2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN 1191:2013 Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetidos. Método de ensayo.</p> <p>UNE-EN 13637:2016 Herrajes para la edificación. Sistemas de salida controlados eléctricamente para su uso en recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN 16034:2015 Puertas peatonales, industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables. Norma de producto, características de prestación. Características de resistencia al fuego y/o control de humo.</p> <p>UNE-EN 23740-1:2016 Seguridad contra incendios. Elementos de cerramiento de huecos. Requisitos específicos de instalación, uso, mantenimiento. Parte 1: Puertas cortafuego.</p>
5 Señalización	<p>*UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.</p> <p>UNE 23035 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente</p> <p>*UNE 23035-1:2003 Parte 1: Medida y calificación.</p> <p>*UNE 23035-2:2003 Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.</p> <p>*UNE 23035-3:2003 Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes.</p> <p>*UNE 23035-4:2003 Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.</p>
6 Otras materias	<p>UNE-EN ISO 13943:2018 Seguridad contra incendio. Vocabulario.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	UNE-EN ISO 16730-1:2017 Ingeniería de seguridad contra incendios - Procedimientos y requisitos para la verificación y la validación de métodos de cálculo. Parte 1: Generalidades. UNE-EN ISO 16733-1:2017 Ingeniería de seguridad contra incendios - Selección de escenarios de fuego de diseño y fuegos de diseño. Parte 1: Selección de escenarios de fuego de diseño. UNE-EN ISO 23932:2017 Ingeniería de seguridad contra incendios. Principios generales
--	--

<div> SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN- Según DB SUA-Seguridad de Utilización y Accesibilidad </div>

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SUA-Seguridad de Utilización y Accesibilidad, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

**SALUBRIDAD-Según el DB HS-
Salubridad**

HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

4 Productos de construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
4.1 Características exigibles a los productos	
4.1.1 Introducción	<ol style="list-style-type: none"> 1 El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos. 2 Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades: <ol style="list-style-type: none"> a) la absorción de agua por capilaridad [$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$ ó $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$]; b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$]; c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm^3). 3 Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$). 4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: <ol style="list-style-type: none"> a) estanquidad; b) resistencia a la penetración de raíces; c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua; d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$); e) estabilidad dimensional (%); f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$); g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$); h) resistencia a la carga estática (kg); i) resistencia a la carga dinámica (mm); j) alargamiento a la rotura (%); k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).
4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas	<ol style="list-style-type: none"> 1 Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo $0,32 \text{ g}/\text{cm}^3$. 2 Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques medido según el ensayo de UNE EN-772 11:2011 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo $3 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo $4,2 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$. 3 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.
4.1.3 Aislante térmico	Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.
4.2 Control de recepción en obra de productos	<ol style="list-style-type: none"> 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores. 2 Debe comprobarse que los productos recibidos: <ol style="list-style-type: none"> a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto; b) disponen de la documentación exigida; c) están caracterizados por las propiedades exigidas; d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida. 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.
5 Construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.
5.1.1 Muros	
5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p> <p>En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.</p> <p>Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.</p> <p>Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero	<p>El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.</p> <p>Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.</p> <p>No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.</p> <p>En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.</p>
5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización	
5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas	<p>Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.</p> <p>Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.</p> <p>Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.</p> <p>No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.</p> <p>El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo µm.</p> <p>Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 µm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 µm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.</p> <p>Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.</p>
5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos	<p>El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.</p> <p>El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.</p>
5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas	El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.
5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas	
5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas	Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta. En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada. La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm. La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.4 Masillas asfálticas	Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.
5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje	El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante. Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren. Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.
5.1.2 Suelos	
5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.
5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación. Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente. Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento. Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas. En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
5.1.2.3 Condiciones de las arquetas	Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza	El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%. Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.
5.1.3 Fachadas	
5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal	Cuando la <i>hoja principal</i> sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m ² .min) según el ensayo descrito en UNE EN-772 11:2011. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse. Deben dejarse <i>enjarjes</i> en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica. Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares. Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.
5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

5.1.3.3 Condiciones del <i>aislante térmico</i>	<p>Debe colocarse de forma continua y estable.</p> <p>Cuando el <i>aislante térmico</i> sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el <i>aislante térmico</i> debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.</p>
5.1.3.4 Condiciones de la <i>cámara de aire ventilada</i>	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
5.1.3.5 Condiciones del <i>revestimiento exterior</i>	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
5.1.3.6 Condiciones de los <i>puntos singulares</i>	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.
5.1.4 Cubiertas	
5.1.4.1 Condiciones de la <i>formación de pendientes</i>	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
5.1.4.2 Condiciones de la <i>barrera contra el vapor</i>	<p>La <i>barrera contra el vapor</i> debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de <i>aislante térmico</i>.</p> <p>Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p>
5.1.4.3 Condiciones del <i>aislante térmico</i>	Debe colocarse de forma continua y estable.
5.1.4.4 Condiciones de la <i>impermeabilización</i>	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.</p> <p>La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.</p> <p>Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.</p> <p>Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.</p>
5.1.4.5 Condiciones de la <i>cámara de aire ventilada</i>	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5 Productos de construcción	
5.1 Características exigibles a los productos	<p>De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:</p> <p>a) lo especificado en los apartados anteriores;</p> <p>b) lo especificado en la legislación vigente;</p> <p>c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.</p> <p>Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 1507:2007</p>
5.2 Control de recepción en obra de productos	<p>En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.</p> <p>Debe comprobarse que los productos recibidos:</p> <p>a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;</p> <p>b) disponen de la documentación exigida;</p> <p>c) están caracterizados por las propiedades exigidas;</p> <p>d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.</p> <p>En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.</p>
6 Construcción	<p>En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.</p>
6.1 Ejecución	<p>Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.</p>
6.1.1 Aberturas	<p>Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.</p> <p>Los elementos de protección de las <i>aberturas de extracción</i> cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.</p>
6.1.2 Conductos de extracción	<p>Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.</p> <p>El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.</p> <p>Para <i>conductos de extracción para ventilación híbrida</i>, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.</p> <p>Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.</p> <p>Las <i>aberturas de extracción</i> conectadas a <i>conductos de extracción</i> deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.</p> <p>Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE-EN 1507:2007.</p>
6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	<p>El <i>aspirador híbrido</i> o el <i>aspirador mecánico</i>, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al <i>conducto de extracción</i> o a su revestimiento.</p> <p>El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.</p> <p>Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

6.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
6.3 Control de la obra terminada	<p>En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.</p>

HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

5 Construcción

5.1 Ejecución	<p>La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</p> <p>Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003</p>
----------------------	---

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales	<p>La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.</p> <p>Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.</p> <p>El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.</p> <p>La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.</p>
--------------------------------------	--

5.1.1.2 Uniones y juntas	<p>Las uniones de los tubos serán estancas.</p> <p>Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.</p> <p>En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995 (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004). Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.</p> <p>Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.</p> <p>Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.</p>
---------------------------------	--

5.1.1.3 Protecciones

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión	<p>Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.</p> <p>Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura <p>Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.</p> <p>Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.</p> <p>Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1</p>
5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones	<p>Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.</p> <p>Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.</p> <p>Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.</p>
5.1.1.3.3 Protecciones térmicas	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p> <p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE-EN ISO 12241:2010.</p>
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
5.1.1.3.5 Protección contra ruidos	<p>Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación <p>Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.</p>
5.1.1.4 Accesorios	
5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas	<p>La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.</p> <p>El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.</p> <p>Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p>
5.1.1.4.2 Soportes	<p>Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.</p> <p>No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.</p> <p>De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.</p> <p>La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.</p>
5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores	
5.1.2.1 Alojamiento del contador general	<p>La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.</p> <p>El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.</p> <p>Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.</p> <p>En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.</p>

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	<p>Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.</p>
5.1.2.2 Contadores individuales aislados	<p>Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.</p> <p>En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.</p>
5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión	
5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación	
5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación	<p>En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación; b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado. <p>En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.</p> <p>Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.</p> <p>Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.</p> <p>La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.</p> <p>Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.</p>
5.1.3.1.2 Bombas	<p>Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.</p> <p>A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.</p> <p>Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.</p> <p>Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.</p> <p>Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.</p> <p>Se realizará siempre una adecuada nivelación.</p> <p>Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.</p>
5.1.3.1.3 Depósito de presión	<p>Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.</p> <p>Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.</p> <p>En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	<p>Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.</p> <p>El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.</p> <p>Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.</p> <p>Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.</p> <p>Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.</p> <p>Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.</p>
5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<p>Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.</p> <p>Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.</p> <p>Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.</p> <p>Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.</p>
5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	<p>Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.</p> <p>Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.</p> <p>Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.</p> <p>Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.</p> <p>La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.</p> <p>Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.</p>
5.1.4 Montaje de los filtros	<p>El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.</p> <p>En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.</p> <p>Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.</p> <p>Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	<p>Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.</p> <p>Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>
5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	<p>La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.</p> <p>Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p> <p>Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.</p> <p>Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie</p>
5.2 Puesta en servicio	
5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones	
5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.</p> <p>Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.</p> <p>Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:</p> <p>a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;</p> <p>b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al procedimiento de ensayo A de la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN.</p> <p>Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.</p> <p>El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.</p> <p>Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.</p>
5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS	<p>En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:</p> <p>a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;</p> <p>b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;</p> <p>c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;</p> <p>d) medición de temperaturas de la red;</p> <p>e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.</p>
6 Productos de construcción	

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

6.1 Condiciones generales de los materiales	<p>De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano; b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada; c) serán resistentes a la corrosión interior; d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio; e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato; g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación. <p>Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.</p>
6.2. Condiciones particulares de las conducciones	<p>En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) tubos de cobre, según norma UNE-EN 1057:2007+A1:2010; b) tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997; c) tubos de fundición dúctil, según norma UNE-EN 545:2011; d) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según normas UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011; e) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013; f) tubos de polietileno (PE), según normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014, UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 y UNE-EN 12201-4:2012; g) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según normas UNE-EN ISO 15875-1:2004 (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007), UNE-EN ISO 15875-2:2004 (+UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007) y UNE-EN ISO 15875-3:2004; h) tubos de polibutileno (PB), según normas UNE-EN ISO 15876-1:2017, UNE-EN ISO 15876-2:2017 y UNE-EN ISO 15876-3:2017; i) tubos de polipropileno (PP) según normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013; j) tubos multicapa de polímero según normas UNE-EN ISO 21003-1:2009, UNE-EN ISO 21003-2:2009 (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011) y UNE-EN ISO 21003-3:2009; <p>No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.</p> <p>El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.</p> <p>Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.</p> <p>Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.</p>
6.2.2 Aislantes térmicos	<p>El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.</p>
6.2.3 Válvulas y llaves	<p>El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.</p> <p>El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.</p> <p>Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.</p> <p>Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.</p>
6.3 Incompatibilidades	

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO2 libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO2 agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO4 ²⁻), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales	
6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales	<p>Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.</p> <p>En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.</p> <p>Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.</p> <p>Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.</p> <p>Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.</p> <p>Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.</p> <p>En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.</p>

APÉNDICE C. NORMAS DE REFERENCIA	
Normativa UNE	<p>UNE 10242:1995 Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004)</p> <p>UNE 19049-1:1997 Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente. Parte 1: Tubos.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

	UNE 100030:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.
	UNE 100151:1988 Climatización. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías.
	UNE 100156:2004 IN Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
	UNE 100171:1989 IN Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
	UNE CEN/TR 12108:2015 IN Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
	UNE-EN 1057:2007+A1:2010 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
	UNE-EN 10240:1998 Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
	UNE-EN 12201-1:2012 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
	UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
	UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
	UNE-EN 12201-4:2012 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.
	UNE-EN ISO 1452-1:2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
	UNE-EN ISO 1452-2:2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
	UNE-EN ISO 1452-3:2011 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.
	UNE-EN ISO 12241:2010 Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.
	UNE-EN ISO 15874-1:2013 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades.
	UNE-EN ISO 15874-2:2013 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos.
	UNE-EN ISO 15874-3:2013 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios
	UNE EN ISO 15875-1:2004 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1: Generalidades. (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007)
	UNE EN ISO 15875-2:2004 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 2: Tubos. (+UNEEN ISO 15875-2:2004/A1:2007)
	UNE EN ISO 15875-3:2004 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 3: Accesorios.
	UNE-EN ISO 15876-1:2017 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 1: Generalidades.
	UNE-EN ISO 15876-2:2017 Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 2: Tubos.
	UNE-EN ISO 15876-3:2017 Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 3: Accesorios
	UNE-EN ISO 21003-1:2009 Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.
	UNE-EN ISO 21003-2:2009 Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 2: Tubos. (+UNE-EN ISO 21003- 2:2009/A1:2011)
	UNE-EN ISO 21003-3:2009 Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 3: Accesorios.

HS 5- EVACUACIÓN DE AGUAS

5 Construcción

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

5.1 Ejecución de los puntos de captación

5.1.1 Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

5.1.2 Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros	<ol style="list-style-type: none"> 1 La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables. 4 Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. 5 Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico. 6 El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm. 7 El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.
5.1.4 Canales	<ol style="list-style-type: none"> 1 Los canales, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior. 2 Para la construcción de canales de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero. 3 En canales de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canales se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm. 4 La conexión de canales al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.
5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación	<ol style="list-style-type: none"> 1 Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. 2 Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. 3 Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. 4 En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. 5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. 6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico. 7 Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.
5.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones	

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.3.1Ejecución de las bajantes	<div><div>1</div><div>Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:</div></div> <div><div>Tabla 5.1</div><table><tr><td>Diámetro del tubo en mm</td><td>40</td><td>50</td><td>63</td><td>75</td><td>110</td><td>125</td><td>160</td></tr><tr><td>Distancia en m</td><td>0,4</td><td>0,8</td><td>1,0</td><td>1,1</td><td>1,5</td><td>1,5</td><td>1,5</td></tr></table></div> <div><div>2</div><div>Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.</div></div> <div><div>3</div><div>En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.</div></div> <div><div>4</div><div>Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.</div></div> <div><div>5</div><div>Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.</div></div> <div><div>6</div><div>Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.</div></div> <div><div>7</div><div>A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.</div></div> <div><div>8</div><div>En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.</div></div>	Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160	Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5
Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160										
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5										
5.3.2Ejecución de las redes de ventilación	<div><div>1</div><div>Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.</div></div> <div><div>2</div><div>En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.</div></div> <div><div>3</div><div>Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.</div></div> <div><div>4</div><div>La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.</div></div> <div><div>5</div><div>Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona</div></div>																
5.4 Ejecución de albañales y colectores																	

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada	<ol style="list-style-type: none"> 1 El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. 2 Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería. 3 En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado. 4 La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm; b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm. 5 Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. 6 Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. 7 En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. 8 La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. 9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.
5.4.2 Ejecución de la red horizontal enterrada	<ol style="list-style-type: none"> 1 La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. 2 Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula. 3 Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa; b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos. 4 Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.
5.4.3 Ejecución de las zanjas	<ol style="list-style-type: none"> 1 Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres. 2 Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.
5.4.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos	<ol style="list-style-type: none"> 1 Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m. 2 Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno. 3 Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final. 4 La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.4.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres	<ol style="list-style-type: none"> Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes. El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.
5.4.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas	<ol style="list-style-type: none"> En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos. Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes: <ol style="list-style-type: none"> baja resistividad: valor inferior a 1.000 $\Omega \times \text{cm}$; reacción ácida: $\text{pH} < 6$; c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra; contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra; indicios de sulfuros; débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV. En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho. La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.
5.4.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas	
5.4.5.1 Arquetas	<ol style="list-style-type: none"> Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos. En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.
5.4.5.2 Pozos	<p>Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.4.5.3 Separadores	<ol style="list-style-type: none"> 1 Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable. 2 En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm. 3 Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras. 4 En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio. 5 El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados. 6 El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.
5.5 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo	
5.5.1 Depósito de recepción	<ol style="list-style-type: none"> 1 El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm. 2 Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. 3 Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire. 4 Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante. 5 La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito. 6 Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca). 7 El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %. 8 El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.
5.5.2 Dispositivos de elevación y control	<ol style="list-style-type: none"> 1 Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua. 2 Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. 3 Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial. 4 Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux. 5 Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio. 6 En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

5.6 Pruebas	
5.6.1 Pruebas de estanqueidad parcial	<ol style="list-style-type: none"> 1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos. 2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm. 3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto. 4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos. 5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel. 6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones
5.6.2 Pruebas de estanqueidad total	Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.
5.6.3 Prueba con agua	<ol style="list-style-type: none"> 1 La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar. 2 La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar. 3 Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical. 4 Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. 5 Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación. 6 La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.
5.6.4 Prueba con aire	<ol style="list-style-type: none"> 1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo. 2 Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.
5.6.5 Prueba con humo	<ol style="list-style-type: none"> 1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación. 2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor. 3 La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos. 4 Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa. 5 El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos. 6 La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio
6 Productos de construcción	
6.1 Características generales de los materiales	<p>De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar. b) Impermeabilidad total a líquidos y gases. c) Suficiente resistencia a las cargas externas. d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos. e) Lisura interior. f) Resistencia a la abrasión. g) Resistencia a la corrosión. h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

6.2 Materiales de las canalizaciones	<p>Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Tuberías de fundición según normas UNE-EN 598:2008+A1:2009 y UNE EN 877:2000 (+UNEEN 877:2000/A1:2007). b) Tuberías de PVC según normas UNE-EN 1329-1:2014 + A1:2018, UNE-EN 1401-1:2009, UNE-EN 1453-1:2017, UNE-EN 1566-1:1999, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452- 2:2010. c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE-EN 1852-1:2018. d) Tuberías de gres según norma UNE-EN 295-1:2013. e) Tuberías de hormigón según norma UNE-EN 1916:2008 (complemento nacional: UNE 127916:2017).
6.3 Materiales de los puntos de captación	
6.3.1 Sifones	Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.
6.4 Condiciones de los materiales de los accesorios	<p>Cumplirán las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte. b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición. c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado. d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico. e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

APÉNDICE C. NORMAS DE REFERENCIA

Normativa UNE	<p>UNE 127916:2017 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.</p> <p>UNE-EN 295-1:2013 Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.</p> <p>UNE-EN 598:2008+A1:2009 Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN 877:2000 Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad. (+UNE-EN 877:2000/A1:2007).</p> <p>UNE-EN 1329-1:2014+A1:2018 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.</p> <p>UNE-EN 1401-1:2009 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.</p> <p>UNE-EN 1453-1:2017 Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para los tubos y el sistema.</p> <p>UNE-EN 1566-1:1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.</p> <p>UNE-EN 1852-1:2018 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema</p> <p>UNE-EN 1916:2008 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.</p> <p>UNE-EN ISO 1452-1:2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.</p>
----------------------	---

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

	UNE-EN ISO 1452-2:2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
--	--

HS 6- PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

4 Productos de construcción	
4.1 Características exigibles a los productos	<p>De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de protección frente al radón deben cumplir las siguientes condiciones:</p> <p>a) lo especificado en los apartados anteriores;</p> <p>b) lo especificado en la legislación vigente;</p> <p>c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.</p>
4.2 Control de recepción en obra de productos	<p>1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.</p> <p>2 Debe comprobarse que los productos recibidos:</p> <p>a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;</p> <p>b) disponen de la documentación exigida;</p> <p>c) están caracterizados por las propiedades exigidas;</p> <p>d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.</p> <p>3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.</p>
5 Construcción	<p>En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.</p>
5.1 Ejecución	<p>Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de protección frente al radón.</p>
5.1.1 Barrera tipo lámina	<p>1 La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.</p> <p>2 Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.</p> <p>3 Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.</p> <p>4 La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.</p> <p>5 Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.</p> <p>6 La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.</p> <p>7 Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:</p> <p>a) con hormigón armado impermeable al agua;</p> <p>b) con una capa de material impermeable al agua; o</p> <p>c) disponiendo de una barrera frente al radón</p>
5.1.2 Cámara de aire horizontal ventilada	<p>En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.</p>

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.1.3 Cámara de aire vertical ventilada	Como cámara de aire vertical ventilada podría considerarse una cámara bufa exterior o un patio inglés continuos, aunque no estén totalmente abiertos por la parte superior
5.1.4 Sistemas de despresurización	<p>1 Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.</p> <p>2 Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados.</p>
5.2 Control de la ejecución	<p>1 El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>2 Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en esta sección.</p>
5.3 Control de la obra terminada	En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

DB HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

INTRODUCCIÓN

III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. [...]

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento en el que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, salvo en el caso de normas armonizadas UNE-EN que sean transposición de normas EN cuyas referencias hayan sido publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo, en cuyo caso la cita se deberá relacionar con la última Comunicación de la Comisión que incluya dicha referencia. En el caso de normas de métodos de ensayo referenciadas en las normas armonizadas, debe aplicarse la versión incluida en las normas armonizadas UNE-EN citadas anteriormente.

Las normas recogidas en este DB podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen especificaciones técnicas equivalentes.

[...]

IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB HR

2. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

4 Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

- 1 Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
- 2 Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².
- 3 Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: a) la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación. b) la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas. c) el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .
- 4 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

<p>4.2 Características exigibles a los elementos constructivos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA; Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA, en dBA. 2 Los elementos de separación horizontales se caracterizan por: a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA; b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB. Los suelos flotantes se caracterizan por: <ol style="list-style-type: none"> a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA, en dBA; b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w, en dB. <p>Los techos suspendidos se caracterizan por:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA, en dBA; b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w, en dB. c) el coeficiente de absorción acústica medio, α_m, si su función es el control de la reverberación. 3 La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por: <ol style="list-style-type: none"> a) el índice global de reducción acústica, R_w, en dB; b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA; c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr}, en dBA; d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB; e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr}, en dB. El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por: <ol style="list-style-type: none"> f) el índice global de reducción acústica, R_w, en dB; g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA; h) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr}, en dBA; i) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB; j) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr}, en dB; k) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207; En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados. 4 Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados. 5 Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA. 6 Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m, en m^2. 7 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones. En las expresiones A.15 y A.16 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para elementos constructivos homogéneos enlucidos por ambos lados. En la expresión A.26 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para elementos constructivos homogéneos.
<p>4.3 Control de recepción en obra de productos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores. 2 Deberá comprobarse que los productos recibidos: <ol style="list-style-type: none"> a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto; b) disponen de la documentación exigida; c) están caracterizados por las propiedades exigidas; d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida. 3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5 Construcción	En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:
5.1.1 Elementos de separación verticales y tabiquería	<ol style="list-style-type: none"> 1 Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. 2 Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.
5.1.1.1 De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica	<ol style="list-style-type: none"> 1 Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas. 2 Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto. 3 En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara. 4 Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. 5 En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada. 6 De la misma manera, deben evitarse: <ol style="list-style-type: none"> a) los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) y el enlucido de ésta; b) los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.
5.1.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado	<ol style="list-style-type: none"> 1 Los elementos de separación verticales de entramado autoportante y los trasdosados de entramado autoportante y adheridos deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102043. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas. 2 Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución. 3 En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante. 4 El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilera utilizada. 5 En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilera.
5.1.2 Elementos de separación horizontales	

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

5.1.2.1 Suelos flotantes	<ol style="list-style-type: none"> 1 Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos. 2 El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos. 3 En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón. 4 Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.
5.1.2.2 Techos suspendidos y suelos registrables	<ol style="list-style-type: none"> 1 Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo. 2 En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto. 3 En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante. 4 Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.
5.1.3 Fachadas y cubiertas	<p>La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.</p>
5.1.4 Instalaciones	<p>Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.</p>
5.1.5 Acabados superficiales	<p>Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.</p>
5.2 Control de la ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo. 3 Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.3 Control de la obra terminada	<ol style="list-style-type: none"> 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. 2 En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 UNE-EN ISO 16283-1 y UNE EN ISO 140-5 UNE-EN ISO 16283-3 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 UNE-EN ISO 16283-2 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H. 3 Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación. 4 En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

ANEJO C. NORMAS DE REFERENCIA

Este anejo recoge la referencia completa de las normas citadas en el articulado del DB HR. Dichas normas están señaladas en este anejo con un asterisco. Además, a título informativo, se recogen otras normas relacionadas con la aplicación del DB HR

1 Medición de parámetros acústicos in situ	<p>*UNE-EN ISO 3382-2:2008 Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios.</p> <p>UNE-EN ISO 12999-1:2014 Acústica. Determinación y aplicación de las incertidumbres de medición en la acústica de edificios. Parte 1: Aislamiento acústico.</p> <p>*UNE-EN ISO 16283-1:2015 Acústica. Mediciones in situ del aislamiento acústico en edificios y en elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (+UNEEN ISO 16283-1:2015/A1:2018)</p> <p>*UNE-EN ISO 16283-2: 2019 Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.</p> <p>*UNE-EN ISO 16283-3: 2016 Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada.</p>
2 Medición de parámetros acústicos en laboratorio	<p>UNE-EN ISO 10140-1: 2016 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1: Reglas de aplicación para productos específicos.</p> <p>UNE-EN ISO 10140-2: 2011 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 2: Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo.</p> <p>UNE-EN ISO 10140-3: 2011 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 3: Medición del aislamiento acústico al ruido de impactos. (+UNE-EN ISO 10140-3:2011/A1:2015)</p> <p>UNE-EN ISO 10140-4: 2011 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 4: Procedimientos y requisitos de medición.</p> <p>UNE-EN ISO 10140-5: 2011 Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 5: Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo. (+UNE-EN ISO 10140-5:2011/A1: 2014)</p>
3 Evaluación de parámetros acústicos	<p>*UNE-EN ISO 717-1: 2013 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.</p> <p>*UNE-EN ISO 717-2: 2013 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.</p> <p>*UNE-EN ISO 11654:1998 Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica.</p>
4 Medición de características de productos	<p>*UNE-EN 29052-1: 1994 Acústica. Determinación de la rigidez dinámica. Parte 1: Materiales utilizados en suelos flotantes en viviendas.</p> <p>*UNE-EN 29053: 1994 Acústica. Materiales para aplicaciones acústicas. Determinación de la resistencia al flujo de aire.</p>
5 Productos	<p>*UNE-EN 200:2008 Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores para sistemas de suministro de agua de tipo 1 y tipo 2. Especificaciones técnicas generales.</p> <p>*UNE-EN 12207:2017 Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.</p> <p>*UNE 100153: 2004 IN Climatización: Soportes antivibratorios. Criterios de selección.</p> <p>*UNE 102043:2013 Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.</p>
6 Métodos de cálculo de aislamiento acústico y absorción acústica	<p>*UNE-EN ISO 12354-1: 2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 1: Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos. (ISO 12354-1:2017)</p> <p>*UNE-EN ISO 12354-2: 2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 2: Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos. (ISO 12354-2:2017)</p> <p>*UNE-EN ISO 12354-3: 2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del rendimiento de los elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo frente al ruido exterior. (ISO 12354-3:2017)</p> <p>UNE-EN ISO 12354-4: 2018 Acústica de edificios. Estimación del rendimiento acústico de los edificios a partir del procedimiento de los elementos. Parte 4: Transmisión del ruido interior al exterior. (ISO 12354-4:2017)</p> <p>UNE-EN 12354-5: 2009 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 5: Niveles sonoros producidos por los equipamientos de las edificaciones. (+UNEEN 12354-5: 2009/AC: 2010)</p> <p>UNE-EN 12354-6: 2004 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 6: Absorción sonora en espacios cerrados.</p>

AHORRO DE ENERGÍA-Según DB HE

INTRODUCCIÓN

III Criterios generales de aplicación	<p>Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. [...]</p> <p>Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento en el que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, salvo en el caso de normas armonizadas UNE-EN que sean transposición de normas EN cuyas referencias hayan sido publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo, en cuyo caso la cita se deberá relacionar con la última Comunicación de la Comisión que incluya dicha referencia. En el caso de normas de métodos de ensayo referenciadas en las normas armonizadas, debe aplicarse la versión incluida en las normas armonizadas UNE-EN citadas anteriormente.</p> <p>Las normas recogidas en este DB podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen especificaciones técnicas equivalentes. [...]</p>
V Condiciones particulares para el cumplimiento del DB HE	<p>La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.</p> <p>Los fabricantes de productos con norma armonizada deberán presentar copia de la declaración de prestaciones y el marcado CE del producto, incluyendo el primer documento las prestaciones relacionadas con el uso o usos previstos del producto que aparecen en el Anexo o Anexos Z de su norma armonizada, conforme al vigente Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.</p>

HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

6 Construcción, mantenimiento y conservación	
6.1 Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.
6.2 Control de la ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none"> El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico. En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

6.3 Control de la obra terminada	1. El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
	2. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

5 Construcción, mantenimiento y conservación	
5.1 Características exigibles a los productos	<ol style="list-style-type: none"> 1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. 2 Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K), su emisividad ϵ, si fuese particularmente relevante, y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ. En su caso, además, cuando proceda, se podrá definir la densidad ρ (kg/m³) y el calor específico c_p (J/kg·K). 3 Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar g_L para la parte semitransparente del hueco; por la transmitancia térmica U (W/m²·K) y la absorptividad α para los marcos de huecos (incluidas puertas); y por la transmitancia térmica lineal Ψ (W/mK) para los espaciadores. 4 Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE-EN 12207:2017. 5 Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto. 6 El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego. 7 En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE-EN ISO 10456:2012 y, complementariamente, la norma UNE-EN ISO 13786:2017, en el caso de productos de alta inercia térmica. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.
5.2 Características exigibles a los componentes de la envolvente térmica	<ol style="list-style-type: none"> 1 Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante su transmitancia térmica o, en componentes que no se describen adecuadamente a través de dicho parámetro, su resistencia térmica R (K·m²/W). 2 El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
5.3 Ejecución	Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.
5.4 Control de recepción en obra de productos	<ol style="list-style-type: none"> 1 En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores. 2 Debe comprobarse que los productos recibidos: <ol style="list-style-type: none"> a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto; b) disponen de la documentación exigida; c) están caracterizados por las propiedades exigidas; d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida. 3 El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

5.5 Control de la ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico. 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.
5.6 Control de la obra terminada	<ol style="list-style-type: none"> 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

HE 3- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

HE 4 – CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

HE 5 – GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

5 Construcción, mantenimiento y conservación

5.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.
5.2 Control de la ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico. 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.
5.3 Control de la obra terminada	<ol style="list-style-type: none"> 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	<ol style="list-style-type: none"> 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables. 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

3.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

5.1.1. Generalidades

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 que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones del Código Estructural

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido 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.

5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en el Código Estructural.

5.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones del Código Estructural.

5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación del Código Estructural.

5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas.

Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-16. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones del Código Estructural.

Artículo 6. Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones del Código Estructural.

6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones

7.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8. Encofrados y cimbras

8.1. Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el encofrado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

Artículo 9. Aglomerantes, excluido cemento

9.1. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

9.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

Artículo 10. Materiales de cubierta

10.1. Tejas

Las tejas de cemento se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de IETCC o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11. Plomo y cinc

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

Artículo 12. Materiales para fábrica y forjados

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

12.2. Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán armadas o pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán al Código Estructural para obras de hormigón estructural.

12.3. Bovedillas

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13. Materiales para solados y alicatados

13.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4% de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

13.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.

- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados. Las baldosas serán piezas de 50x50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14. Carpintería de taller

14.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

14.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

Artículo 15. Carpintería metálica

15.1. Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16. Pintura

16.1. Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un anti fermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18. Fontanería

18.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes

18.3. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre

Si la red de distribución de agua y gas ciudad se realiza con tubería de cobre, se someterá a la citada tubería de gas a la presión de prueba exigida por la empresa suministradora, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

Artículo 19. Instalaciones eléctricas

19.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

19.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m².

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

4.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y MEDICIÓN DE LA OBRA

Artículo 20. Movimiento de tierras

20.1. Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras

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 los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la 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.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

20.3.2. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21. Hormigones

21.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en el Código Estructural.

21.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales del Código Estructural.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. 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.

21.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente. Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

21.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

21.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22. Morteros

22.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23. Encofrados

23.1. Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de 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 periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

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 distintas 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 realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tableros/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tableros colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y el Código Estructural, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

23.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24. Armaduras

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con el Código Estructural.

24.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25 Estructuras de acero

25.1 Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

25.2 Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

25.4 Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Artículo 26 Estructuras de madera

26.1 Descripción

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formadas por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm; los tirantes serán de 40 ó 50x9 mm y entre 40 y 70 cm. Tendrán un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos 4 clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos, salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Medición

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

Artículo 27. Cantería

27.1 Descripción

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: chapado, mampostería, sillarejo, sillería, piezas especiales.

- Chapado

Revestido de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, no tiene misión resistente sino solamente decorativa. Se puede utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

- Mampostería

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 kg.

Se denomina:

A hueso: cuando las piezas se asientan sin interposición de mortero.

Ordinaria: cuando las piezas se asientan y reciben con mortero.

Tosca: cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena.

Rejuntada: aquella cuyas juntas han sido rellenas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco.

Careada: obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

Concertada: se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntable, tosca, ordinaria o careada.

- Sillarejo

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- Sillería

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 kg.

- Piezas especiales

Elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

27.2 Componentes

Chapado:

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Mampostería y sillarejo:

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Sillería:

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Piezas especiales:

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos base terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuña de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares, tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntable de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Seguridad

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza General de Seguridad e Higiene el Trabajo.

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída.

En operaciones donde sea preciso, el oficial contará con la colaboración del ayudante.

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.
Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.
Se utilizará calzado apropiado.
Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.6 Medición

Los chapados se medirán por m², indicando espesores, o por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².
Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².
Los solados se medirán por m².
Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por m lineales.
Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, etc.

Artículo 28. Albañilería

28.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.
Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.
Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.
Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.
Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.
La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.
Los ladrillos se colocarán siempre “a restregón”.
Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.
Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.
Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.
En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.
En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.
Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.
Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.
Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.
Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.
Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.
Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.
El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.
No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.
Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 28.2 para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 28.2.

28.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos. Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.
Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté “muerto”.
Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté "muerto".

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el frátas.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indismallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones

29.1 Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas

- Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera.
- Acero.
- Hormigón.
- Cerámica.
- Cemento.
- Yeso.

29.4 Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2. Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: también llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cunbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m, se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la documentación técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: tras el replanteo de las limas y cunbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques $\frac{1}{4}$ de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas

30.1 Descripción

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas

- Planos acotados de obra, con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 m entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Medición

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y parte proporcional de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

Artículo 31. Aislamientos

31.1 Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes

Aislantes de corcho natural aglomerado.

Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio.

Se clasifican por su rigidez y acabado:

- Fieltros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de aluminio/malla de fibra de vidrio/PVC.
- Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral.

Se clasifican en:

- Fieltros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales.

Se clasifican en:

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno.

Pueden ser:

- Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno.

Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano.

Pueden ser:

- Espuma de poliuretano para proyección “in situ”.
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares.

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- Adhesivo sintético, a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- Mortero de yeso negro, para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

- Malla metálica o de fibra de vidrio, para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- Grava nivelada y compactada, como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- Lámina geotextil de protección, colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- Anclajes mecánicos metálicos, para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado. En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

Artículo 32. Solados y alicatados

32.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

32.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 33. Carpintería de taller

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

La carpintería de taller se medirá por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos, y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas:

Las hojas deberán cumplir las características siguientes, según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros, en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero irá sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

Artículo 34. Carpintería metálica

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto. Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35. Pintura

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36. Fontanería

36.1. Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 37. Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.

- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.

- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES

Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES "Alto Jarama"
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior. La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

g) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruados de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalar de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

**Proyecto de Ejecución de Instalación de Centro de Transformación en IES “Alto Jarama”
Torrelaguna (28180)
Pliego de Condiciones**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Madrid, mayo de 2025

El Organismo Contratante
Vicepresidencia, Consejería de Educación,
Ciencia y Universidades

Óscar Ureña Bueno
Ingeniero T. Industrial
Nº Colegiado: 889





Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
III PRESUPUESTO	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	
<div><div></div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS Consejería de Educación Ciencia y Universidades Comunidad de Madrid</div></div> <div>SUPERVISADO</div>	



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
MEDIOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



SUPERVISADO

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
_DIP15BA012	1,000 u	Edificio de Transformación: pfu.4	8.400,00	8.400,00
_DIP15BT079	1,000 ud	Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación	600,00	600,00
_DIP15BT088	1,000 ud	Maniobra de Seccionamiento: Equipo de seguridad y maniobra	200,00	200,00
_DIP15BV444	1,000 ud	Defensa de Transformador 1: Protección física transformador	283,00	283,00
			Grupo _DI.....	9.483,00
_diP15AI290	75,000 m	Conductor cobre apantallado 0,6/1kV 1x6 mm²	3,80	285,00
_diP15BA011	1,000 ud	Edificio de Seccionamiento: cms.21	5.000,00	5.000,00
_diP15BB011	1,000 ud	E/S1,E/S2,Scia: cgmcosmos-2lp	10.500,00	10.500,00
_diP15BB015	1,000 ud	Medida: cgmcosmos-m Medida	6.150,00	6.150,00
_diP15BB0178	1,000 ud	Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-I Interruptor-seccionador	3.762,00	3.762,00
_diP15BB0187	1,000 ud	Remonte Cliente: cgmcosmos-I Interruptor-seccionador	3.762,00	3.762,00
_diP15BB0188	1,000 ud	Protección General: cgmcosmos-p Protección fusibles	5.750,00	5.750,00
_diP15BB0200	1,000 ud	Alimentación de Servicios Auxiliares: cgmcosmos-a Celda alimenta	9.500,00	9.500,00
_diP15BB0201	1,000 ud	Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV	950,00	950,00
_diP15BB0202	1,000 ud	Transformador 1: transforma.organic 24 kV	19.350,00	19.350,00
_diP15BB0203	1,000 ud	Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro	1.150,00	1.150,00
_diP15BB0204	1,000 ud	Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles	2.700,00	2.700,00
_diP15BB0205	1,000 ud	Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida	2.831,00	2.831,00
_diP15BB021	1,000 ud	Celda modular de proteccion con fusible	5.750,00	5.750,00
_diP15BB0212	1,000 ud	Equipo proteccion y control ekor.uct Telemando	10.500,00	10.500,00
_diP15BT031	1,000 ud	Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Te	10.500,00	10.500,00
_diP15BT080	1,000 ud	Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra	475,00	475,00
_diP15CA170	1,000 ud	Armario medida PNZ-CMAT-PF-3 IB	770,11	770,11
_diP15T140	17,850 m	Conduc cobre aislado 50 mm2	3,34	59,62
_diS13KA140	1,000 ud	Descargo IBERDROLA, instalación y derechos de supervisión	2.665,00	2.665,00
			Grupo _di.....	102.409,73
diM02GE050	1,490 h	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	90,75	135,24
diM02GT060	0,248 mes	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1.145,60	284,54
diM02GT080	0,041 ud	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	2.681,87	111,02
diM02GT090	0,248 mes	Contrato mantenimiento	75,56	18,77
diM02GT100	0,248 mes	Alquiler telemando	49,68	12,34
diM02GT110	0,041 ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.060,75	43,91
diM03HH010	1,016 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,07	2,10
diM03MC010	0,268 h	Pla.asfált.caliente discontinua 160 t/h	277,33	74,36
diM05EC005	2,992 h	Excavadora hidráulica cadenas 90 cv	45,76	136,90
diM05EN030	15,402 h	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	44,33	682,77
diM05PN010	2,418 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	31,86	77,04
diM05RN020	21,348 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	25,87	552,26
diM05RN040	21,422 h	Mini retroexcavadora	22,16	474,72
diM05RN060	44,360 h	Retro-pala con martillo rompedor	51,87	2.300,97
diM06CM020	5,875 h	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	2,30	13,51
diM06CM030	15,310 h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	4,52	69,20
diM06CM040	3,590 h	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	9,24	33,17
diM06MI010	0,530 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,32	1,23
diM06MI030	5,875 h	Martillo manual picador neumático	2,81	16,51
diM06MP020	9,770 h	Martillo manual perforador neumát.20 kg	2,30	22,47
diM06MR020	5,000 h	Martillo manual rompedor eléct. 22 kg.	5,68	28,40
diM06MR030	14,780 h	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	1,99	29,41
diM07CB020	18,598 h	Camión basculante 4x2 10 t.	23,90	444,48
diM07CB030	0,536 h	Camión basculante de 12 t	22,05	11,82
diM07CB040	1,385 h	Camión basculante 4x4 14 t.	25,96	35,95
diM07CB050	38,505 h	Camión basculante 6x4 20 t.	26,70	1.028,08
diM07CG030	15,000 h	Camión con grúa 12 t.	49,88	748,20
diM07N030	69,580 m3	Canon de tratamiento de material de desbroce a vertedero	5,16	359,03
diM07N035	154,020 m3	Canon de tierra a vertedero	2,90	446,66
diM07N105	77,490 m3	Canon escombros mixto a planta RCD	10,04	778,00
diM07N285	42,000 m3	Canon residuo metales a planta valorización	13,08	549,36
diM07N600	3,000 u	Canon resid.peligrosos const.bidon 200 l.	139,50	418,50
diM08B020	0,186 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	9,12	1,70
diM08CA010	2,013 h	Camión cisterna de agua 16 t	32,71	65,85

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
diM08CA020	1,385 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,17	36,25
diM08EA010	0,268 h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	76,52	20,52
diM08N020	1,385 h	Motoniveladora de 200 CV	48,27	66,85
diM08RB030	2,796 h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,02	8,44
diM08RI020	10,109 h	Pisón manual	1,17	11,83
diM08RN030	0,268 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 11 t	23,53	6,31
diM08RN040	1,385 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	26,78	37,09
diM08RV010	0,268 h	Compactador asfált.neum.aut 6/15t	41,84	11,22
diM08W020	0,279 h	Distribuidora material bituminoso	67,30	18,80
diM09F010	22,344 h	Cortadora de pavimentos	7,02	156,85
diM11HV030	8,800 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,85	33,88
diM11HV050	5,985 h	Vibrador de aguja eléctrico	4,64	27,77
diM11HV060	2,720 h	Vibrador hormigón 230V Aguja 50 mm	1,50	4,08
diM11MM020	5,352 h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	2,19	11,72
diM12O010	4,308 h	Equipo oxicorte	3,84	16,54
diM13EA020	11,704 m	Tubo PVC diametro 22/26	0,46	5,38
diM13EA510	102,438 d	Panel metálico-fenól. 3,00x 1,00	1,07	109,61
diM13EA520	204,876 d	Grapa unión paneles met.	0,08	16,39
diM13EA530	40,975 d	Tuerca palomilla	0,02	0,82
diM13EA540	40,975 d	Placa tuerca palomilla	0,02	0,82
diM13EA550	102,438 d	Barra dywidag 1,00 m.	0,02	2,05
diM13O095	7,000 ud	Alq.conten. chatarra 6m3	93,59	655,13
Grupo diM.....				11.266,84
diO01OA010	22,000 h	Encargado	20,52	451,44
diO01OA020	3,760 h	Capataz	20,04	75,35
diO01OA030	32,633 h	Oficial primera	20,40	665,71
diO01OA040	1,787 h	Oficial segunda	18,82	33,64
diO01OA050	10,613 h	Ayudante	18,16	192,73
diO01OA060	69,280 h	Peón especializado	17,46	1.209,63
diO01OA070	317,766 h	Peón ordinario	17,34	5.510,06
diO01OB010	39,152 h	Oficial 1º encofrador	19,99	782,64
diO01OB020	39,152 h	Ayudante encofrador	18,76	734,49
diO01OB040	53,975 h	Oficial 1º ferralla	19,99	1.078,96
diO01OB050	50,303 h	Ayudante ferralla	18,76	943,68
diO01OB160	5,300 h	Oficial 1º cerrajero	19,47	103,19
diO01OB170	5,300 h	Ayudante cerrajero	18,31	97,04
diO01OB240	121,625 h	Oficial 1º electricista	19,77	2.404,53
diO01OB250	53,750 h	Oficial 2º electricista	18,50	994,38
diO01OB260	55,241 h	Ayudante electricista	18,50	1.021,96
Grupo diO.....				16.299,43
diP01AA020	10,549 m3	Arena de río 0/6 mm.	14,52	153,18
diP01AA125	11,184 m3	Arena silicea lavada trit.	12,84	143,60
diP01AF020	121,880 t	Zahorra artíf. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,35	530,18
diP01AF120	11,395 t	Árido machaqueo porfidico 0/20	11,92	135,83
diP01AG090	0,043 m3	Grav a machaqueo 40/80 mm.	13,78	0,60
diP01CC020	1,005 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	58,63	58,95
diP01CC030	0,968 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	84,19	81,46
diP01DA010	7,588 l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,27	9,64
diP01DA130	9,879 m3	Agua	1,14	11,26
diP01FJ110	0,270 kg	Lechada tapajuntas tradicional	0,19	0,05
diP01HA011	0,042 m3	Hormigón HA-25/B/20/X0 central	64,02	2,68
diP01HA021	2,057 m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2 central	65,04	133,76
diP01HA022	46,198 m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2 central	68,41	3.160,43
diP01HM010	0,733 m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 central	61,87	45,34
diP01HM015	8,568 m3	Hormigón HL-20/B/20 central	61,87	530,10
diP01HM100	59,850 m3	Hormigón HM-15/P/40/X0 central	55,68	3.332,45
diP01P010	0,737 t	Betún B 50/70 a pie de planta	269,29	198,56
diP01P090	55,860 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,21	11,73
diP01U070	1,518 kg	Puntas acero 20x100 mm cabeza plana	1,99	3,02
diP03AA010	27,395 kg	Alambre atar 1,30 mm	0,77	21,09

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
diP03ACC030	4.766,055 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,90	4.289,45
diP03ACD010	27,731 kg	Acero corrugado elab. B 500 SD	0,95	26,34
diP03AM030	0,324 m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	2,40	0,78
diP08XBH030	15,000 m	Bord.hor.bicap.gris t.l 4-20x30	4,20	63,00
diP08XVA100	0,270 m2	Adoquin de piedra/hormigón similar existente	11,07	2,99
diP08XVL010	53,520 m2	Losa hormigón 5cm gris	10,22	546,97
diP13VB110	13,860 m2	Valla angulares L.40x40x5 y tubo 40x40x1,5 galv.	28,81	399,31
diP13VP060	13,200 ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. inter.	4,37	57,68
diP13VP090	1,328 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	8,46	11,23
diP13VP100	0,498 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	5,21	2,59
diP13VP110	1,328 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	6,28	8,34
diP13VP120	1,328 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tomapunta	4,92	6,53
diP13VP300	1,000 ud	Puerta met.aba.galv. 300x200 STD	212,62	212,62
diP13VS010	36,520 m2	Malla S/T galv .cal. 40/14 STD	1,00	36,52
diP15AA180	2,000 ud	Arqueta polietileno 55x55x60 cm	89,55	179,10
diP15AA372	2,000 ud	Tapa de fundición 50x50 B125	25,75	51,50
diP15AC025	954,000 m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x240 H16	9,76	9.311,04
diP15AE210	40,000 m	Conductor cobre RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 1x120 mm²	16,20	648,00
diP15AE240	194,000 m	Conductor cobre RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 1x240 mm²	32,09	6.225,46
diP15AF060	667,800 m	Tubo corrugado de polietileno 160 mm	6,41	4.280,60
diP15AH005	318,000 m	Cinta señalizadora	0,10	31,80
diP15AH010	159,000 m	Placa cubrecables	1,14	181,26
diP15AH375	6,000 ud	Terminal cable 12/20 kV	16,96	101,76
diP15AH530	318,000 ud	Manguito unión 160 mm	3,81	1.211,58
diP15FAB040	1,000 ud	Armario 15 módulos, Alto 780 mm	328,24	328,24
diP15FC100	1,000 ud	Interruptor 400 Relé electrónico 36 kA	1.387,58	1.387,58
diP15FN040	1,000 ud	Protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 3P+N	238,40	238,40
diP15GB129	15,000 m	Tubo corrugado de docble capa de polietileno 63 mm	2,48	37,20
diP15GB140	3,000 m	Tubo corrugado de docble capa de polietileno 100 mm	3,54	10,62
diP15GB150	2,000 m	Tubo corrugado de docble capa de polietileno 160 mm	5,74	11,48
diP15GB170	17,000 m	Tubo corrugado de docble capa de polietileno 250 mm	13,06	222,02
diP15GB299	15,000 ud	Manguito unión 63 mm	1,51	22,65
diP15GB350	17,000 ud	Manguito unión 250 mm	7,19	122,23
diP15GB360	23,500 m	Cinta señalizadora	0,10	2,35
diP15GB370	23,500 m	Placa cubrecables	1,14	26,79
diP15GD110	477,000 m	Tubo rígido PVC 40 mm	2,45	1.168,65
diP15GD300	477,000 m	P.P sistema de fijación y acabados tubo rígido 40 mm	0,57	271,89
diP15GH090	38,000 m	Bandeja metálica perforada 100X300	22,22	844,36
diP15GH110	12,540 ud	Tapa recta 300X3 m	7,38	92,55
diP15GH470	38,000 ud	Sistema fijación paramentos ban metá 100x300 mm	8,22	312,36
diP15T010	22,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	10,50	231,00
diP15T030	136,000 m	Conduc cobre desnudo 25 mm2	1,49	202,64
diP15T040	78,036 m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	2,34	182,60
diP15T052	3,000 ud	Arqueta de tierra polipropileno de 300x300x300 mm	43,68	131,04
diP15T065	32,000 ud	Soldadura Aluminotérmica. cable/cable	2,39	76,48
diP15T074	32,000 ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo	2,39	76,48
diP15T080	3,000 ud	Saco 5 kg sales minerales	2,58	7,74
diP23FJ030	2,000 ud	Extintor polv o ABC 6 kg. pr.inc.	32,47	64,94
diP31BM180	2,000 ud	Material sanitario	183,32	366,64
diP31IA010	3,000 ud	Casco seguridad básico	4,96	14,88
diP31IA040	0,999 ud	Semi-mascarilla 2 filtros	40,96	40,92
diP31IC020	3,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algodón	21,04	63,12
diP31IM030	3,000 ud	Par guantes nitrilo/vinilo	4,94	14,82
diP31IM040	3,000 ud	Par guantes goma fina	1,83	5,49
diP31IP050	3,000 ud	Par de botas goma reforzada	39,64	118,92
diP31SC030	3,000 ud	Panel completo PVC 700x1000 mm	9,21	27,63
diP31SV030	4,000 ud	Señal peligro 0,70 m.	9,51	38,04
diP31SV060	1,000 ud	Señal preceptiv a 0,60 m.	11,60	11,60
diP31SV130	1,000 ud	Señal prohibición 45x33 cm.	5,50	5,50
diP31SV180	1,000 ud	Señal información 40x40 cm.	6,75	6,75
diP31W020	4,000 ud	Reconocimiento médico básico I	64,77	259,08

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
diP34P010	1,000 ud	Informe de inspección de OCA dep.comb	1.169,65	1.169,65
Grupo diP.....				44.665,71
Resumen				
Mano de obra.....				12.153,89
Materiales.....				161.501,89
Maquinaria.....				10.491,09
Otros.....				8.015,90
TOTAL.....				184.124,71



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
PRECIOS UNITARIOS	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS			
01.01	m	DESMONTAJE DE VALLA Desmontaje de valla, anclada a la acera o al pavimento, incluso carga sobre camión, sin incluir el transporte, con aprovechamiento de elementos de sujeción y accesorios, limpieza, y p.p. de medios auxiliares.	2,26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
01.02	m3	DEMOLICIÓN MUROS HORMIGON ARMADO C/COMPR. Derribo de muro de contención de hormigón armado, a mano y con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	169,10
		CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
01.03	m3	DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPR. Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	156,47
		CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.04	m2	DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR Demolición de adoquinados recibidos con mortero de cemento, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	11,27
		ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.05	m2	DEMOLICIÓN SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	15,83
		QUINCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.06	m2	DEMOL.COMP.PAV.ASFÁLT E<12cm Levantado con compresor de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.	3,71
		TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.07	m	SERRADO DE PAVIMENTO Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	1,52
		UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.08	m	LEVANTADO DE BORDILLO Levantado de bordillo, con recuperación del mismo incluso retirada y carga, o acopio en obra, sin transporte.	1,49
		UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
02.01	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 20 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	0,66
		CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.02	m3	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS >2 m Excavación a cielo abierto de vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos, extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga a camión ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	2,59
		DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.03	m3	EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS A BORDES Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones, en terrenos duros, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación y extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ	39,41
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES			
03.01	m3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Base de zahorra artificial, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.	16,94
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.02	m3	COMP.TERRENO PISON MANUAL Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.	4,41
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.03	m3	HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-20/B/20 VERT. GRÚA Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/20 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm ²), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	84,67
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03.04	m3	H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, T _{máx.} 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C.	245,54
		DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.05	m3	H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 110kg/m3 ACERO e=25cm - V.G Hormigón armado HA-25N/mm ² , consistencia fluida, T _{máx.} 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (185 kg/m ³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, Código Estructural y CTE-SE-C.	354,67
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03.06	m3	H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 70kg/m3 ACERO e=25cm - V.G Hormigón armado HA-25N/mm ² , consistencia fluida, T _{máx.} 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (110 kg/m ³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, Código Estructural y CTE-SE-C.	297,24
		DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL			
04.01	m3	COMP.TERRENO PISON MANUAL Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.	4,41
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.02	m3	RELL.ARENA ZANJAS COMPACT. RV. Relleno, extendido y compactado de zanjas con arena, por medios manuales, con con plancha vibrante, considerando la arena a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.	27,92
		VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.03	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT. Relleno y extendido de tierras de la propia excavación en zanjas, por medios manuales, sin compactar, y con p.p. de medios auxiliares.	8,12
		OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
04.04	m2	RIEGO IMPRIM. BASE HORMIGÓN Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica con una dotación de 0,6 kg/m2, sobre base de hormigón para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.	0,42
		CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.05	m2	CAPA ROD.MBC AC 16/22 PORFIDICA e=6cm S<3000 (ANT. D/S) Capa de rodadura de 6 cm de espesor, de mezcla bituminosa en caliente, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos porfidicos, para menos de 3000 m2 de extensión.	6,26
		SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
04.06	m2	PAVIMENTO ADOQUÍN SIMILAR EXISTENTE Pavimento de adoquín similar al existente o equivalente, (clase 3), de 20x20x10 cm., acabado en color, resistencia al deslizamiento > 45, sobre solera de hormigón HM-20, y 15 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de encachado a base de gravas, junta de dilatación, enlechado y limpieza. (Medido en proyección horizontal). Incluso pp de franja de señalización tacto-visual en arranque de rampas y escaleras.	41,28
		CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
04.07	m	BORDILLO PREF.HGON. RECTO/CURVO 20x30 cm. Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, de 20 x 30 cm, para delimitación de isletas, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera o refuerzo.	12,36
		DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.08	m3	EXTENSIÓN CAMA TIERRA ARENOSA Extensión y puesta en rasante a mano, de cama de tierra arenosa de la propia excavación, para asiento de tuberías de red de riego o de distribución de agua en zanja, medida sobre perfil.	3,61
		TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.09	m3	BASE PAVIMENTO HGON.MASA HM-12,5/P/40 CEM II 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-15/P/40/X0 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, incluso parte proporcional de juntas de contracción.	64,18
		SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
04.10	m3	H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C.	245,54
		DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.11	m2	VALLA ANGULARES 40x40x5 GALV Suministro y colocación de valla de cerramiento exterior formada por angulares de acero laminado 40x40x5 mm. en vertical, separados 10 cm. y de tubos de 40x40x1,5 mm. en horizontal, fijados a postes de tubo de 48 mm. de diámetro, con tapa superior y placa de recibido inferior, separados 2,50 m., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/montaje rápido, sin soldadura.	46,53
		CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.12	m	MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	16,88
		DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04.13	m2	LOSA HORMIGÓN GRIS S/HORMIG. Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.	22,90
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
04.14	ud	PUERTA 3,00x2,00 40/14 STD Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, recibido, ajuste y montaje en obra.	304,32
		TRESCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN			
05.01	m.	RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	119,41
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.02	m	Entronque de linea linea existente con cs Operación de entronque y conexión de las instalaciones proyectada con la red existente , será realizada a cargo de la empresa distribuidora empALME CONTRÁCTIL EN FRÍO PARA CABLE MEDIA TENSIÓN, tapa defundición y marco, arqueta doble, cata localización servicios. cata tendido, canalización , demolición y reposición de acerado, tendido bajo tubo MT. desmonte circuito mt tubulat, terminal int mono frio 12/20 kv 150+204 mm2., estudio y tramitación de legalización. esta partida será ejecutada por la cia UFD, incluye una partida alzada del coste de la misma, a abonar a UFD por la contrata.Totalmente instalado	2.814,26
		DOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 LÍNEAS CS			
06.01	ud	Pica de cobre 2 m Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.	32,92
			TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
06.02	m	Conductor desnudo de cobre 50 mm² Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	3,53
			TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.03	ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo Realización de soldadura aluminotérmica entre cable y redondo de la estructura, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material auxiliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.	4,55
			CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
06.04	ud	Soldadura aluminotérmica cable/cable Realización de soldadura aluminotérmica entre cables desnudo de cobre, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material auxiliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.	4,55
			CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
06.05	ud	TERMINAL CABLE 12/20 KV Terminal para cable de 12/20 kV para conductores de Al. de 1 x 240 mm ² , aislamiento plástico con botella prefabricada, instalado.	77,38
			SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
06.06	ud	Armario de medida en alta tensión según NI 42.73.01 PF3 Suministro y montaje de armario de medida del alta tensión CIMAT-PF-3 IB, según norma NI.42.73.01, quedando la unidad totalmente instalada.	872,78
			OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
06.07	m	Línea eléctrica apantallada 5x6 mm² para medida Suministro y montaje de línea eléctrica apantallada 5x6 mm ² , en cobre, para conexión entre celdas de medida y cuadro de medida, según normas de la compañía suministradora; totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	29,19
			VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 LÍNEAS CT			
07.01	m.	RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	119,41
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.02	ud	Pica de cobre 2 m Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.	32,92
		TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.03	ud	Arqueta de polietileno circular diámetro 200 mm con pica Suministro y montaje de arqueta de tierra de polipropileno circular de 200 mm de diámetro con tapa, que dispone pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro y sacos de sales minerales para mejora de la conductividad del terreno. Se incluye pequeño material y conexiones mediante soldadura aluminotérmicas al anillo de tierra del edificio, quedando la unidad totalmente instalada.	82,59
		OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
07.04	m	Conductor desnudo de cobre 50 mm2 Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	3,53
		TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
07.05	m	Conductor aislado 0,6/1kV de cobre 50 mm2 Suministro y montaje de conductor aislado 0,6/1kV de cobre de 50 mm² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	4,62
		CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 CENTRO TRANSFORMACIÓN Y CS			
08.01	ud	C.T prefabricado cliente edificios separados 400 kVA Instalación de Centro de transformación de abonado de 400 kVA . Ormazabal o similar, con dos edificios independientes, compuesto por: Edificio de Seccionamiento: cms.21 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo cms.21, de dimensiones generales aproximadas 2305 mm de largo por 1370 mm de fondo por 2496 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según IEC 62271-202, transporte, montaje y accesorios. Edificio de Transformación: pfu.4/20 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu.4/20, de dimensiones generales aproximadas 4460 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios. Equipo de MT E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-2lp Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características: · Un = 24 kV · In = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 1190 mm / 735 mm / 1300 mm · Mecanismo de Maniobra 1: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra 2: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra (Salida Fusibles): 200 Alimentación de Servicios Auxiliares:cgmcosmos-a Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características: ·Un=24 kVIn = 400 A ·Icc=16 kA / 40 kA Dimensiones: 470 mm / 875 mm / 1300 mm Remonte Cliente: cgmcosmos-rb-pt Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características: · Un = 24 kV · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm Se incluyen el montaje y conexión. Protección General: cgmcosmos-p Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características: · Un = 24 kVIn = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm Mando (fusibles): manual tipo BR Relé de protección: ekor.rpt-2001B Medida: cgmcosmos-m Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características: · Un = 24 kV · Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-l Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características: · Un = 24 kV · In = 630 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm Mando: manual tipo B Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-10L, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo cono	113.874,33

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p> difusor y modelo OTK 224 En el otro extremo son del tipo atornillable y modelo K430TB Interconexión enchufable apantallada no accesible de la función de protección MT y de la función transformador mediante conjuntos de unión unipolares de aislamiento 36 kV ORMALINK Transformador 1: transforma.organic 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión DYN11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +2.5% ,+5% ,+7.5% ,+10% . Se incluye también una protección con Termómetro Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características: Interruptor manual de corte en carga de 630 A. Salidas formadas por bases portafusibles: 4 Salidas Tensión nominal: 440 V Aislamiento: 10 kV Dimensiones: Alto: 1820 mm Ancho: 580 mm Fondo: 300 mm Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1 Juego de puentes de cables de BT,de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3x fase+3x neutro de 2,5 m de longitud Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación Sistema de Puesta a Tierra Instalaciones de Tierras Exteriores Tierras Exteriores Prot Seccionamiento: Anillo rectangular Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. - Instalaciones de Tierras Interiores Tierras Interiores Prot Seccionamiento: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm², grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparata de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía. Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparata de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora. Varios Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Telemando Armario de control, según norma i-DE, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales: - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bomas, accesorios y pequeño material. - Defensa de Transformadores </p>	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Defensa de Transformador 1: Protección física transformador</p> <p>Protección metálica para defensa del transformador.</p> <p>La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.</p> <p>Equipos de Iluminación en el edificio de transformación</p> <p>Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación</p> <p>Equipo de iluminación compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none">· Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.· Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.- Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de seccionamiento <p>Maniobra de Seccionamiento: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none">· Banquillo aislante· Par de guantes aislantes· Una palanca de accionamiento- Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación <p>Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none">· Banquillo aislante· Par de guantes aislantes· Extintor de eficacia 89B· Una palanca de accionamiento <p>Equipo de Telegestión</p> <p>Armario de comunicaciones.</p> <p>Totalmente instalado y funcionando, legalizado, incluso acometida y conexiones con red existente exterior y conexiones entre CT y CS interiores, acera perimetral con malla electrosoldada y telemandado.</p>	

CIENTO TRECE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO
EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 BAJA TENSIÓN			
09.01	m	Línea eléctrica 4x240 mm2 RZ1-K en montaje subterráneo Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240 mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en tubo, incluido en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emisión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016.. Instalación en montaje subterráneo con tubo corrugado de polietileno de 250 mm, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad, no incluida en el precio. Instalación de placa cubrecables para protección mecánica, colocación de cinta de señalización, incluso conexión de cables, con parte proporcional de empalmes para cable, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	182,96
CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
09.02	m	Línea eléctrica 4x240+TT mm2 RZ1-K sin canalización Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240+TT mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en bandeja perforada o tubo, no incluida en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emisión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.	156,39
CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
09.03	m	Bandeja metálica perforada 100X300 Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica perforada con tapa, borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07 de espesor 1.5 mm diseñada para soportar cargas elevadas, dimensiones 300x100 mm, acabado anticorrosión Galvanizado Sendzimir según UNE-EN 10327. Se incluye sistema de fijación, por metro lineal, mediante Perfil Omega o reforzado, Galvanizado en Caliente (UNE-EN ISO 1461), con topes de seguridad para la instalación directa a techo, por medio tornillos metálicos con cabeza hexagonal para la instalación junto con tuercas de soportes, accesorios de unión, derivaciones, transformaciones, etc..., quedando la unidad totalmente instalada	45,33
CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
09.04	ud	Cuadro eléctrico general Suministro, instalación y montaje de Armario metálico para Cuadro General de Protección, compuesto por Armario de distribución de dimensiones 834x810x120 mm con cuerpo de empotrar y marco con puerta fabricadas en chapa de acero. Tapas intermedias fabricadas en poliéster auto-extinguible reforzado con fibra de vidrio. Doble aislamiento con posibilidad de puesta a tierra, grado de protección IP 40. Se incluye magnetotérmico regulable de 400 A. Se incluye el carrin DIN, repartidores, conjuntos fijación interruptores caja moldeada, portaplanos, tapas de cierre, pasa cables, soporte para bornes, obturadores, etiquetas+protector, puerta ciega o transparente y cerradura + 2 llaves. Contiene en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección descritos en el Esquema Unifilar, con una reserva mínima del 20 % de su capacidad nominal para futuras ampliaciones, incluso pruebas de funcionamiento, selectividad de protecciones y documentación.	2.455,48
DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
09.05	ud	Arqueta de polietileno 55x55x60 cm Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, de polietileno reforzado para canalización eléctrica sin fondo, de medidas interiores 45x45 cm y altura de 60 cm, con marco y tapa de fundición dúctil B125 de 40x40 mm., con paredes rebajadas para la entrada de tubos. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno.	131,73
CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
SUBCAPÍTULO 10.01 RCD NIVEL 1 TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN			
10.01.01	m3	CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA>20 km CARGA MECÁNICA	11,56
		Carga y transporte de tierras a vertedero o cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situada a una distancia superior a 20 km, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Sin incluir cánón.	
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
10.01.02	m3	CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS	3,02
		Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). 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.	
		TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
10.01.03	m3	CANON VERTEDERO PARA TRATAMIENTO DE MATERIAL DE DESBROCES	5,37
		Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno. 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.	
		CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
10.02.01	m3	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	18,04
		Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. 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.	
		DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
10.02.02	mes	ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CHATARRA 6 m3	179,02
		Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.	
		CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
10.02.03	m3	CARGA Y TRANS. RESIDUOS NO PELIGROSOS NAT NO PETREA <20 km	9,38
		Carga y transporte de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras...) sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, a una distancia <20 km, sin medidas de protección colectivas.	
		NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
10.02.04	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO	10,44
		Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. 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.	
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

SUBCAPÍTULO 10.03 RCD DEPÓSITO GASÓLEO

10.03.01	ud	INERT. Y EXTRAC. DEPÓSITO GASÓLEO	3.898,79
----------	----	-----------------------------------	----------

Inertización y extracción de depósito de gasóleo existente, con una capacidad de hasta 5000 litros, incluyendo extracción y retirada, mediciones de O.C.A. y tramitación documental necesaria.

Inertización por empresa Autorizada para anular depósitos de combustible por la Consejería de Industria conforme a la UNE-53991 mediante barrera de señalización, con comprobación de atmósfera explosiva con el explosímetro, se eliminará el paso de corriente eléctrica, incluso con colocación de extintor de polvo seco de eficiencia 21A y 144B, utilizando ropa nueva, lavada, con trasvase del contenido del tanque. La apertura de la boca de hombre y de las tuberías comprobando el límite inferior de explosividad (LIE) comprobando que este valor es inferior al 20% con equipo de medición calibrado y con señal visual y acústica humedeciendo la boca de hombre. La desgasificación del tanque mediante vaporización, ventilación de forma que el contenido de gases y vapores quede por debajo del 20% del LIE, desgasificado el tanque se ha de mantener el resto de los trabajos mediante una renovación forzada de aire que mantenga el LIE por debajo del 20%. La limpieza se extraerá mecánicamente (agua, hipoclorito, lodos, etc.) utilizando elementos protegidos contra la electricidad y conectados a tierra. Una vez limpio y desgasificado se procederá a la medición de la atmósfera explosiva por un Organismo de Certificación Oficial para la emisión del Informe en la que se acredite la correcta desgasificación mediante la medición del LIE, la empresa ejecutora de la desgasificación del Tanque emitirá el correspondiente Informe de seguimiento del Protocolo de Inertización de depósitos de combustible. Posteriormente a la anulación del tanque se procederá a su desmontaje y desguace y transporte a vertedero autorizado, los residuos y lodos serán tratados en planta de tratamiento especializada con el correspondiente certificado de entrega y tratamiento del residuo.

TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS
con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 11.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
11.01.01	ud	CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO Casco de seguridad homologado.	5,16
		CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
11.01.02	ud	SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	14,19
		CATORCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
11.01.03	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	21,89
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
11.01.04	ud	PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	41,24
		CUARENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
11.01.05	ud	PAR GUANTES NITRILO/VINILO Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	5,14
		CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11.01.06	ud	PAR GUANTES GOMA FINA Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	1,91
		UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
11.02.01	ud	SEÑAL PELIGRO 0,70 m Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,70 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	9,89
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
11.02.02	ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.	11,38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11.02.03	ud	SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	12,07
		DOCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
11.02.04	ud	SEÑAL PROHIBICIÓN 45x33 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	5,72
		CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11.02.05	ud	SEÑAL INFORMACIÓN 40x40 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	7,03
		SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 11.03 PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
11.03.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. Acorde al Reglamento contra incendios, SI 4 y normas UNE en vigor.	35,60
			TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 11.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
11.04.01	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO ud Reconocimiento médico obligatorio.	67,39
			SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.04.02	ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios.	190,73
			CIENTO NOVENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
PRECIOS AUXILIARES	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	<div><div></div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS Consejería de Educación Ciencia y Universidades Comunidad de Madrid</div></div>
<div><div>SUPERVISADO</div></div>	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
#diA03A070	m3		HORMIGÓN CIMENTACIÓN ZAPATAS HA-25/B/20/XC2 VERT. MANUAL Hormigón para armar en zapatas, riostras, vigas o zanjas de cimentación HA-25/B/40/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas Cód. Estructural y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
#diA03A080	1,000	m3	VERTIDO HORMIGÓN MANUAL EN ZAPATAS / ZANJAS	10,02	10,02
diP01HA021	1,080	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2 central	65,04	70,24

TOTAL PARTIDA..... 80,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

#diA03A080	m3		VERTIDO HORMIGÓN MANUAL EN ZAPATAS / ZANJAS Vertido de hormigón suministrado de planta de fabricación, realizado por medios manuales en relleno de zapatas y zanjas de cimentación. Totalmente realizado; i/p.p. de encamillado de pilares y muros, vibrado y colocación. Conforme a CTE DB SE-C, Cód. Estructural y NTE-CSZ		
diO01OA030	0,250	h	Oficial primera	20,40	5,10
diO01OA070	0,250	h	Peón ordinario	17,34	4,34
diM11HV060	0,250	h	Vibrador hormigón 230V Aguja 50 mm	1,50	0,38
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	9,80	0,20

TOTAL PARTIDA..... 10,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS

#diA03R070	kg		ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según Cód. Estructural y CTE-SE-A.		
diO01OB040	0,014	h	Oficial 1ª ferralla	19,99	0,28
diO01OB050	0,014	h	Ayudante ferralla	18,76	0,26
diP03ACD010	1,050	kg	Acero corrugado elab. B 500 SD	0,95	1,00
diP03AA010	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,77	0,00

TOTAL PARTIDA..... 1,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

#diA06T100	h		GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg. Alquiler de grúa torre de 40 m. de flecha y 1.000 kg. de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares.		
diM02GT060	0,006	mes	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1.145,60	6,87
diM02GT090	0,006	mes	Contrato mantenimiento	75,56	0,45
diM02GT100	0,006	mes	Alquiler telemando	49,68	0,30
diM02GT080	0,001	ud	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	2.681,87	2,68
diM02GE050	0,036	h	Grúa telescópica autoprop. 60 t	90,75	3,27
diM02GT110	0,001	ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.060,75	1,06
#diA03R070	0,638	kg	ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD	1,54	0,98
#diA03A070	0,046	m3	HORMIGÓN CIMENTACIÓN ZAPATAS HA-25/B/20/XC2 VERT. MANUAL	80,26	3,69

TOTAL PARTIDA..... 19,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

_diA03M045	m3		HORMIGÓN HA-25/F/20/XC2 V.GRÚA Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx.20 mm., elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , Código Estructural y CTE-SE-C.		
diO01OB010	0,200	h	Oficial 1ª encofrador	19,99	4,00
diO01OB020	0,200	h	Ayudante encofrador	18,76	3,75
diP01HA022	1,050	m3	Hormigón HA-25/F/20/XC2 central	68,41	71,83
diM11HV030	0,200	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,85	0,77
#diA06T100	0,200	h	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	19,30	3,86

TOTAL PARTIDA..... 84,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

_diA03R060	kg		ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según Cód. Estructural y CTE-SE-A.		
------------	----	--	---	--	--

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
diO01OB040	0,011 h	Oficial 1ª ferralla	19,99	0,22
diO01OB050	0,011 h	Ayudante ferralla	18,76	0,21
diP03ACC030	1,050 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,90	0,95
diP03AA010	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm	0,77	0,00

TOTAL PARTIDA..... 1,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

diA00E020	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm		
		Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
diO01OA070	0,160 h	Peón ordinario	17,34	2,77
diP01AG090	0,160 m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	13,78	2,20
diM08RI020	0,160 h	Pisón manual	1,17	0,19

TOTAL PARTIDA..... 5,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

diA02A040	m3	MORTERO CEMENTO M-20		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-20 confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03.		
diO01OA070	1,700 h	Peón ordinario	17,34	29,48
diP01CC030	0,600 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	84,19	50,51
diP01AA020	0,880 m3	Arena de río 0/6 mm.	14,52	12,78
diP01DA130	0,265 m3	Agua	1,14	0,30
diM03HH010	0,400 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,07	0,83

TOTAL PARTIDA..... 93,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

diA02A051	m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15, con una dosificación de cemento de 450 kg/m3, confeccionado con hormigonera de 200 l, s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.		
diO01OA070	1,700 h	Peón ordinario	17,34	29,48
diP01CC030	0,450 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	84,19	37,89
diP01AA020	1,174 m3	Arena de río 0/6 mm.	14,52	17,05
diP01DA130	0,146 m3	Agua	1,14	0,17
diM03HH010	0,400 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,07	0,83

TOTAL PARTIDA..... 85,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

diA02A070	m3	MORTERO CEMENTO M-7,5		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-7,5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 7,5 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.		
diO01OA070	1,700 h	Peón ordinario	17,34	29,48
diP01CC030	0,350 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	84,19	29,47
diP01AA020	1,010 m3	Arena de río 0/6 mm.	14,52	14,67
diP01DA130	0,255 m3	Agua	1,14	0,29
diM03HH010	0,400 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,07	0,83

TOTAL PARTIDA..... 74,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

diA03A000	m3	VERTIDO HORMIGÓN MANUAL EN ZAPATAS / ZANJAS		
		Vertido de hormigón suministrado de planta de fabricación, realizado por medios manuales en relleno de zapatas y zanjas de cimentación. Totalmente realizado; i/p.p. de encamillado de pilares y muros, vibrado y colocación. Conforme a CTE DB SE-C, EHE-08 y NTE-CSZ		
diO01OA030	0,250 h	Oficial primera	20,40	5,10
diO01OA070	0,250 h	Peón ordinario	17,34	4,34
diM11HV060	0,250 h	Vibrador hormigón 230V Aguja 50 mm	1,50	0,38
%PM0200	2,000 %	Pequeño Material	9,80	0,20

TOTAL PARTIDA..... 10,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
diA03A026	m3		HORMIGÓN CIMENTACIÓN ZAPATAS HA-25/B/20/XC2 VERT. MANUAL Hormigón para armar en zapatas, riostras, vigas o zanjás de cimentación HA-25/B/40/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
diA03A000	1,000	m3	VERTIDO HORMIGÓN MANUAL EN ZAPATAS / ZANJAS	10,02	10,02
diP01HA021	1,080	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2 central	65,04	70,24
TOTAL PARTIDA.....					80,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

diA03A027	m3		VERTIDO HORMIGÓN CON GRÚA EN ZAPATAS / ZANJAS Vertido de hormigón suministrado de planta de fabricación, realizado por medio de grúa en relleno de zapatas y zanjás de cimentación. Totalmente realizado; i/p.p. de encamillado de pilares y muros, vibrado y colocación. Conforme a CTE DB SE-C, EHE-08 y NTE-CSZ		
diA06T050	0,275	h	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	19,30	5,31
diO01OA030	0,275	h	Oficial primera	20,40	5,61
diO01OA070	0,275	h	Peón ordinario	17,34	4,77
diM11HV060	0,275	h	Vibrador hormigón 230V Aguja 50 mm	1,50	0,41
%PM0200	2,000	%	Pequeño Material	16,10	0,32
TOTAL PARTIDA.....					16,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

diA03C020	m2		MALLA ELECTROSOLDADA B 500 SD/T #150x150x6 mm Malla electrosoldada de barras de acero corrugado B 500 SD/T de D=6 mm, formando trama en cuadrícula de #150x150 mm, fabricada conforme a UNE 36092:2014, UNE 36061:2014, UNE 36060:2014, UNE-EN 10080 u UNE 36099, suministrada en paneles de dimensiones aprox. 6,00x2,20 m de medidas totales con bandas laterales de solape (malla simple ahorro); con colocada en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
diO01OB040	0,010	h	Oficial 1ª ferralla	19,99	0,20
diO01OB050	0,010	h	Ayudante ferralla	18,76	0,19
diP03AM030	1,200	m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	2,40	2,88
diP03AA010	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,77	0,00
TOTAL PARTIDA.....					3,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

diA03R030	kg		ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.		
diO01OB040	0,011	h	Oficial 1ª ferralla	19,99	0,22
diO01OB050	0,011	h	Ayudante ferralla	18,76	0,21
diP03ACC030	1,050	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,90	0,95
diP03AA010	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,77	0,00
TOTAL PARTIDA.....					1,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

diA03R040	kg		ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.		
diO01OB040	0,014	h	Oficial 1ª ferralla	19,99	0,28
diO01OB050	0,014	h	Ayudante ferralla	18,76	0,26
diP03ACD010	1,050	kg	Acero corrugado elab. B 500 SD	0,95	1,00
diP03AA010	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm	0,77	0,00
TOTAL PARTIDA.....					1,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
diA05M010		d	ALQUILER m2 ENCOFRADO MURO 2 CARAS h=3 m Mes alquiler m2 de encofrado de muro 2 caras de 3 m. de altura con panel metálico-fenólico de 3,00x1,00 m. con grapa unión paneles.		
diM13EA510	9,000	d	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	1,07	9,63
diM13EA520	18,000	d	Grapa unión paneles met.	0,08	1,44
diM13EA530	3,600	d	Tuerca palomilla	0,02	0,07
diM13EA540	3,600	d	Placa tuerca palomilla	0,02	0,07
diM13EA550	9,000	d	Barra dywidag 1,00 m.	0,02	0,18

TOTAL PARTIDA..... 11,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

diA05M400		m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m de altura considerando 20 posturas.		
diO01OB010	0,400	h	Oficial 1º encofrador	19,99	8,00
diO01OB020	0,400	h	Ayudante encofrador	18,76	7,50
diA05M010	0,150	d	ALQUILER m2 ENCOFRADO MURO 2 CARAS h=3 m	11,39	1,71
diP01DA010	0,100	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,27	0,13
diP01U070	0,020	kg	Puntas acero 20x100 mm cabeza plana	1,99	0,04
diA06T050	0,400	h	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	19,30	7,72

TOTAL PARTIDA..... 25,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

diA06T050		h	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg. Alquiler de grúa torre de 40 m. de flecha y 1.000 kg. de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares.		
diM02GT060	0,006	mes	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1.145,60	6,87
diM02GT090	0,006	mes	Contrato mantenimiento	75,56	0,45
diM02GT100	0,006	mes	Alquiler telemando	49,68	0,30
diM02GT080	0,001	ud	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	2.681,87	2,68
diM02GE050	0,036	h	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	90,75	3,27
diM02GT110	0,001	ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.060,75	1,06
diA03R040	0,638	kg	ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD	1,54	0,98
diA03A026	0,046	m3	HORMIGÓN CIMENTACIÓN ZAPATAS HA-25/B/20/XC2 VERT. MANUAL	80,26	3,69

TOTAL PARTIDA..... 19,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

diO01OA090		h	Cuadrilla A		
diO01OA030	1,000	h	Oficial primera	20,40	20,40
diO01OA050	1,000	h	Ayudante	18,16	18,16
diO01OA070	0,500	h	Peón ordinario	17,34	8,67

TOTAL PARTIDA..... 47,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS			
01.01	m	DESMONTAJE DE VALLA Desmontaje de valla, anclada a la acera o al pavimento, incluso carga sobre camión, sin incluir el transporte, con aprovechamiento de elementos de sujeción y accesorios, limpieza, y p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,27
		Maquinaria.....	0,91
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		TOTAL PARTIDA.....	2,26
01.02	m3	DEMOLICIÓN MUROS HORMIGON ARMADO C/COMPR. Derribo de muro de contención de hormigón armado, a mano y con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	139,48
		Maquinaria.....	23,05
		Resto de obra y materiales.....	6,57
		TOTAL PARTIDA.....	169,10
01.03	m3	DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPR. Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	134,24
		Maquinaria.....	16,15
		Resto de obra y materiales.....	6,08
		TOTAL PARTIDA.....	156,47
01.04	m2	DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR Demolición de adoquinados recibidos con mortero de cemento, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	9,47
		Maquinaria.....	1,36
		Resto de obra y materiales.....	0,44
		TOTAL PARTIDA.....	11,27
01.05	m2	DEMOLICIÓN SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	13,92
		Maquinaria.....	1,30
		Resto de obra y materiales.....	0,61
		TOTAL PARTIDA.....	15,83
01.06	m2	DEMOL.COMP.PAV.ASFÁLT E<12cm Levantado con compresor de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.	
		Mano de obra.....	3,03
		Maquinaria.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	3,71
01.07	m	SERRADO DE PAVIMENTO Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.	
		Mano de obra.....	1,04
		Maquinaria.....	0,42
		Resto de obra y materiales.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,52
01.08	m	LEVANTADO DE BORDILLO Levantado de bordillo, con recuperación del mismo incluso retirada y carga, o acopio en obra, sin transporte.	
		Mano de obra.....	0,94
		Maquinaria.....	0,49
		Resto de obra y materiales.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,49

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
02.01	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 20 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	0,10
		Maquinaria.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,66
02.02	m3	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS >2 m Excavación a cielo abierto de vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos, extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga a camión ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	
		Mano de obra.....	0,43
		Maquinaria.....	2,06
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	2,59
02.03	m3	EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS A BORDES Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones, en terrenos duros, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación y extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ	
		Mano de obra.....	10,92
		Maquinaria.....	26,96
		Resto de obra y materiales.....	1,53
		TOTAL PARTIDA.....	39,41

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES			
03.01	m3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL Base de zahorra artificial, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.	
		Mano de obra.....	3,36
		Maquinaria.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	10,40
		TOTAL PARTIDA.....	16,94
03.02	m3	COMP.TERRENO PISON MANUAL Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	3,47
		Maquinaria.....	0,77
		Resto de obra y materiales.....	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	4,41
03.03	m3	HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-20/B/20 VERT. GRÚA Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/20 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Resto de obra y materiales.....	84,67
		TOTAL PARTIDA.....	84,67
03.04	m3	H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm., elaborado en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , Cód. Estructural y CTE-SE-C.	
		Resto de obra y materiales.....	245,54
		TOTAL PARTIDA.....	245,54
03.05	m3	H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 110kg/m3 ACERO e=25cm - V.G Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (185 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , Código Estructural y CTE-SE-C.	
		Maquinaria.....	0,28
		Resto de obra y materiales.....	354,39
		TOTAL PARTIDA.....	354,67
03.06	m3	H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 70kg/m3 ACERO e=25cm - V.G Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (110 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , Código Estructural y CTE-SE-C.	
		Maquinaria.....	0,28
		Resto de obra y materiales.....	296,96
		TOTAL PARTIDA.....	297,24

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL			
04.01	m3	COMP.TERRENO PISON MANUAL Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	3,47
		Maquinaria.....	0,77
		Resto de obra y materiales.....	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	4,41
04.02	m3	RELL.ARENA ZANJAS COMPACT. RV. Relleno, extendido y compactado de zanjas con arena, por medios manuales, con con plancha vibrante, considerando la arena a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	10,40
		Maquinaria.....	0,91
		Resto de obra y materiales.....	16,61
		TOTAL PARTIDA.....	27,92
04.03	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT. Relleno y extendido de tierras de la propia excavación en zanjas, por medios manuales, sin compactar, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	7,80
		Resto de obra y materiales.....	0,32
		TOTAL PARTIDA.....	8,12
04.04	m2	RIEGO IMPRIM. BASE HORMIGÓN Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica con una dotación de 0,6 kg/m2, sobre base de hormigón para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.	
		Mano de obra.....	0,05
		Maquinaria.....	0,22
		Resto de obra y materiales.....	0,15
		TOTAL PARTIDA.....	0,42
04.05	m2	CAPA ROD.MBC AC 16/22 PORFIDICA e=6cm S<3000 (ANT. D/S) Capa de rodadura de 6 cm de espesor, de mezcla bituminosa en caliente, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos porfídicos, para menos de 3000 m2 de extensión.	
		Mano de obra.....	0,37
		Maquinaria.....	1,43
		Resto de obra y materiales.....	4,46
		TOTAL PARTIDA.....	6,26
04.06	m2	PAVIMENTO ADOQUÍN SIMILAR EXISTENTE Pavimento de adoquín similar al existente o equivalente,(clase 3), de20x20x10 cm., acabado en color, resistencia al deslizamiento > 45, sobre solera de hormigón HM-20, y 15 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de encachado a base de gravas, junta de dilatación, enlechado y limpieza.(Medido en proyección horizontal). Incluso pp de franja de señalización tacto-visual en arranque de rampas y escaleras.	
		Resto de obra y materiales.....	41,28
		TOTAL PARTIDA.....	41,28
04.07	m	BORDILLO PREF.HGON. RECTO/CURVO 20x30 cm. Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, de 20 x 30 cm, para delimitación de isletas, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera o refuerzo.	
		Mano de obra.....	4,53
		Resto de obra y materiales.....	7,83
		TOTAL PARTIDA.....	12,36
04.08	m3	EXTENSIÓN CAMA TIERRA ARENOSA Extensión y puesta en rasante a mano, de cama de tierra arenosa de la propia excavación, para asiento de tuberías de red de riego o de distribución de agua en zanja, medida sobre perfil.	
		Mano de obra.....	3,47
		Resto de obra y materiales.....	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	3,61

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.09	m3	BASE PAVIMENTO HGON.MASA HM-12,5/P/40 CEM II 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, cimienta de bordillos y escaleras, con HM-15/P/40/X0 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, incluso parte proporcional de juntas de contracción.	
		Mano de obra.....	5,55
		Maquinaria.....	0,46
		Resto de obra y materiales.....	58,17
		TOTAL PARTIDA.....	64,18
04.10	m3	H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C.	
		Resto de obra y materiales.....	245,54
		TOTAL PARTIDA.....	245,54
04.11	m2	VALLA ANGULARES 40x40x5 GALV Suministro y colocación de valla de cerramiento exterior formada por angulares de acero lamina- do 40x40x5 mm. en vertical, separados 10 cm. y de tubos de 40x40x1,5 mm. en horizontal, fija- dos a postes de tubo de 48 mm. de diámetro, con tapa superior y placa de recibido inferior, sepa- rados 2,50 m., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/montaje rápido, sin soldadura.	
		Mano de obra.....	9,45
		Resto de obra y materiales.....	37,08
		TOTAL PARTIDA.....	46,53
04.12	m	MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diáme- tro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, monta- da i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.	
		Resto de obra y materiales.....	16,88
		TOTAL PARTIDA.....	16,88
04.13	m2	LOSA HORMIGÓN GRIS S/HORMIG. Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de losa de color gris de hormigón pre- fabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y re- lleno de juntas.	
		Maquinaria.....	2,66
		Resto de obra y materiales.....	20,24
		TOTAL PARTIDA.....	22,90
04.14	ud	PUERTA 3,00x2,00 40/14 STD Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero lami- nado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/herrijes de colgar y seguridad, elaborada en taller, recibido, ajuste y montaje en obra.	
		Mano de obra.....	75,56
		Resto de obra y materiales.....	228,76
		TOTAL PARTIDA.....	304,32

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN			
05.01	m.	RED M.T.CALZ. 3(1x240) AI 12/20kV Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	9,57
		Resto de obra y materiales.....	109,84
		TOTAL PARTIDA.....	119,41
05.02	m	Entronque de linea linea existente con cs Operación de entronque y conexión de las instalaciones proyectada con la red existente , será realizada a cargo de la empresa distribuidora empALME CONTRÁCTIL EN FRÍO PARA CABLE MEDIA TENSIÓN, tapa defundición y marco, arqueta doble, cata localización servicios. cata tendido, canalización , demolición y reposición de acerado, tendido bajo tubo MT. desmonte circuito mt tubulat, terminal int mono frio 12/20 kv 150+204 mm2., estudio y tramitación de legalización. esta partida será ejecutada por la cia UFD, incluye una partida alzada del coste de la misma, a abonar a UFD por la contrata.Totalmente instalado	
		Resto de obra y materiales.....	2.814,26
		TOTAL PARTIDA.....	2.814,26

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 LÍNEAS CS			
06.01	ud	Pica de cobre 2 m Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.	
		Mano de obra.....	5,93
		Resto de obra y materiales.....	26,99
		TOTAL PARTIDA.....	32,92
06.02	m	Conductor desnudo de cobre 50 mm² Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	
		Mano de obra.....	0,93
		Resto de obra y materiales.....	2,60
		TOTAL PARTIDA.....	3,53
06.03	ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo Realización de soldadura aluminotérmica entre cable y redondo de la estructura, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material auxiliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	1,98
		Resto de obra y materiales.....	2,57
		TOTAL PARTIDA.....	4,55
06.04	ud	Soldadura aluminotérmica cable/cable Realización de soldadura aluminotérmica entre cables desnudo de cobre, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material auxiliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	1,98
		Resto de obra y materiales.....	2,57
		TOTAL PARTIDA.....	4,55
06.05	ud	TERMINAL CABLE 12/20 KV Terminal para cable de 12/20 kV para conductores de Al. de 1 x 240 mm ² , aislamiento plástico con botella prefabricada, instalado.	
		Mano de obra.....	57,41
		Resto de obra y materiales.....	19,97
		TOTAL PARTIDA.....	77,38
06.06	ud	Armario de medida en alta tensión según NI 42.73.01 PF3 Suministro y montaje de armario de medida del alta tensión CMAT-PF-3 IB, según norma NI.42.73.01, quedando la unidad totalmente instalada.	
		Mano de obra.....	34,28
		Resto de obra y materiales.....	838,50
		TOTAL PARTIDA.....	872,78
06.07	m	Línea eléctrica apantallada 5x6 mm² para medida Suministro y montaje de línea eléctrica apantallada 5x6 mm ² , en cobre, para conexión entre cel- das de medida y cuadro de medida, según normas de la compañía suministradora; totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	3,83
		Resto de obra y materiales.....	25,36
		TOTAL PARTIDA.....	29,19

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 LÍNEAS CT			
07.01	m.	RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	9,57
		Resto de obra y materiales.....	109,84
		TOTAL PARTIDA.....	119,41
07.02	ud	Pica de cobre 2 m Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.	
		Mano de obra.....	5,93
		Resto de obra y materiales.....	26,99
		TOTAL PARTIDA.....	32,92
07.03	ud	Arqueta de polietileno circular diámetro 200 mm con pica Suministro y montaje de arqueta de tierra de polipropileno circular de 200 mm de diámetro con tapa, que dispone pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro y sacos de sales minerales para mejora de la conductividad del terreno. Se incluye pequeño material y conexiones mediante soldadura aluminotérmicas al anillo de tierra del edificio, quedando la unidad totalmente instalada.	
		Mano de obra.....	15,20
		Resto de obra y materiales.....	67,39
		TOTAL PARTIDA.....	82,59
07.04	m	Conductor desnudo de cobre 50 mm2 Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	
		Mano de obra.....	0,93
		Resto de obra y materiales.....	2,60
		TOTAL PARTIDA.....	3,53
07.05	m	Conductor aislado 0,6/1kV de cobre 50 mm2 Suministro y montaje de conductor aislado 0,6/1kV de cobre de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	
		Mano de obra.....	0,93
		Resto de obra y materiales.....	3,69
		TOTAL PARTIDA.....	4,62

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 CENTRO TRANSFORMACIÓN Y CS			
08.01	ud	<p>C.T prefabricado cliente edificios separados 400 kVA</p> <p>Instalación de Centro de transformación de abonado de 400 kVA . Ormazabal o similar, con dos edificios independientes, compuesto por:</p> <p>Edificio de Seccionamiento: cms.21</p> <p>Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo cms.21, de dimensiones generales aproximadas 2305 mm de largo por 1370 mm de fondo por 2496 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según IEC 62271-202, transporte, montaje y accesorios.</p> <p>Edificio de Transformación: pfu.4/20</p> <p>Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu.4/20, de dimensiones generales aproximadas 4460 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.</p> <p>Equipo de MT</p> <p>E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-2lp</p> <p>Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · In = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 1190 mm / 735 mm / 1300 mm · Mecanismo de Maniobra 1: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra 2: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra (Salida Fusibles): 200 <p>Alimentación de Servicios Auxiliares:cgmcosmos-a</p> <p>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Un=24 kVIn = 400 A ·Icc=16 kA / 40 kA <p>Dimensiones: 470 mm / 875 mm / 1300 mm</p> <p>Remonte Cliente: cgmcosmos-rb-pt</p> <p>Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Se incluyen el montaje y conexión.</p> <p>Protección General: cgmcosmos-p</p> <p>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kVIn = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Mando (fusibles): manual tipo BR</p> <p>Relé de protección: ekor.rpt-2001B</p> <p>Medida: cgmcosmos-m</p> <p>Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm <p>Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria</p> <p>Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-l</p> <p>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · In = 630 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Mando: manual tipo B</p> <p>Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV</p> <p>Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-10L, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo cono</p>	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p> difusor y modelo OTK 224 En el otro extremo son del tipo atornillable y modelo K430TB Interconexión enchufable apantallada no accesible de la función de protección MT y de la función transformador mediante conjuntos de unión unipolares de aislamiento 36 kV ORMALINK Transformador 1: transforma.organic 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión DYN11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +2.5% ,+5% ,+7.5% ,+10% . Se incluye también una protección con Termómetro Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características: Interruptor manual de corte en carga de 630 A. Salidas formadas por bases portafusibles: 4 Salidas Tensión nominal: 440 V Aislamiento: 10 kV Dimensiones: Alto: 1820 mm Ancho: 580 mm Fondo: 300 mm Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1 Juego de puentes de cables de BT,de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3x fase+3x neutro de 2,5 m de longitud Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación Sistema de Puesta a Tierra Instalaciones de Tierras Exteriores Tierras Exteriores Prot Seccionamiento: Anillo rectangular Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. - Instalaciones de Tierras Interiores Tierras Interiores Prot Seccionamiento: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm², grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartada de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía. Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartada de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora. Varios Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Telemando Armario de control, según norma i-DE, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexicionados los siguientes aparatos y materiales: - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bomas, accesorios y pequeño material. - Defensa de Transformadores </p>	

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Defensa de Transformador 1: Protección física transformador</p> <p>Protección metálica para defensa del transformador.</p> <p>La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.</p> <p>Equipos de Iluminación en el edificio de transformación</p> <p>Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación</p> <p>Equipo de iluminación compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. - Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de seccionamiento <p>Maniobra de Seccionamiento: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Banquillo aislante · Par de guantes aislantes · Una palanca de accionamiento - Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación <p>Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Banquillo aislante · Par de guantes aislantes · Extintor de eficacia 89B · Una palanca de accionamiento <p>Equipo de Telegestión</p> <p>Armario de comunicaciones.</p> <p>Totalmente instalado y funcionando, legalizado, incluso acometida y conexiones con red existente exterior y conexiones entre CT y CS interiores, acera perimetral con malla electrosoldada y telemandado.</p>	
		Mano de obra.....	1.339,45
		Resto de obra y materiales.....	112.534,88
		TOTAL PARTIDA.....	113.874,33

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 BAJA TENSIÓN			
09.01	m	Línea eléctrica 4x240 mm2 RZ1-K en montaje subterráneo Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240 mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en tubo, incluido en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emisión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016.. Instalación en montaje subterráneo con tubo corrugado de polietileno de 250 mm, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad, no incluida en el precio. Instalación de placa cubrecables para protección mecánica, colocación de cinta de señalización, incluso conexión de cables, con parte proporcional de empalmes para cable, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	5,75
		Resto de obra y materiales.....	177,21
		TOTAL PARTIDA.....	182,96
09.02	m	Línea eléctrica 4x240+TT mm2 RZ1-K sin canalización Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240+TT mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en bandeja perforada o tubo, no incluida en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emisión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.	
		Mano de obra.....	5,75
		Resto de obra y materiales.....	150,64
		TOTAL PARTIDA.....	156,39
09.03	m	Bandeja metálica perforada 100X300 Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica perforada con tapa, borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07 de espesor 1.5 mm diseñada para soportar cargas elevadas, dimensiones 300x100 mm, acabado anticorrosión Galvanizado Sendzimir según UNE-EN 10327. Se incluye sistema de fijación, por metro lineal, mediante Perfil Omega o reforzado, Galvanizado en Caliente (UNE-EN ISO 1461), con topes de seguridad para la instalación directa a techo, por medio tornillos metálicos con cabeza hexagonal para la instalación junto con tuercas de soportes, accesorios de unión, derivaciones, transformaciones, etc., quedando la unidad totalmente instalada	
		Mano de obra.....	10,69
		Resto de obra y materiales.....	34,64
		TOTAL PARTIDA.....	45,33
09.04	ud	Cuadro eléctrico general Suministro, instalación y montaje de Armario metálico para Cuadro General de Protección, compuesto por Armario de distribución de dimensiones 834x810x120 mm con cuerpo de empotrar y marco con puerta fabricadas en chapa de acero. Tapas intermedias fabricadas en políester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio. Doble aislamiento con posibilidad de puesta a tierra, grado de protección IP 40. Se incluye magnetotérmico regulable de 400 A. Se incluye el carrin DIN, repartidores, conjuntos fijación interruptores caja moldeada, portaplanos, tapas de cierre, pasacables, soporte para bornes, obturadores, etiquetas+protector, puerta ciega o transparente y cerradura + 2 llaves. Contiene en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección descritos en el Esquema Unifilar, con una reserva mínima del 20 % de su capacidad nominal para futuras ampliaciones, incluso pruebas de funcionamiento, selectividad de protecciones y documentación.	
		Mano de obra.....	191,35
		Resto de obra y materiales.....	2.264,13
		TOTAL PARTIDA.....	2.455,48

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09.05	ud	Arqueta de polietileno 55x55x60 cm Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, de polietileno reforzado para canalización eléctrica sin fondo, de medidas interiores 45x45 cm y altura de 60 cm, con marco y tapa de fundición dúctil B125 de 40x40 mm., con paredes rebajadas para la entrada de tubos. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno.	
		Mano de obra.....	11,32
		Resto de obra y materiales.....	120,41
		TOTAL PARTIDA.....	131,73

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
SUBCAPÍTULO 10.01 RCD NIVEL 1 TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN			
10.01.01	m3	CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA>20 km CARGA MECÁNICA Carga y transporte de tierras a vertedero o cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situada a una distancia superior a 20 km, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Sin incluir canon.	
		Maquinaria.....	11,11
		Resto de obra y materiales.....	0,45
		TOTAL PARTIDA.....	11,56
10.01.02	m3	CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). 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.	
		Maquinaria.....	2,90
		Resto de obra y materiales.....	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	3,02
10.01.03	m3	CANON VERTEDERO PARA TRATAMIENTO DE MATERIAL DE DESBROCES Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno. 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.	
		Maquinaria.....	5,16
		Resto de obra y materiales.....	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	5,37
SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
10.02.01	m3	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. 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.	
		Mano de obra.....	17,34
		Resto de obra y materiales.....	0,70
		TOTAL PARTIDA.....	18,04
10.02.02	mes	ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CHATARRA 6 m3 Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.	
		Maquinaria.....	172,07
		Resto de obra y materiales.....	6,95
		TOTAL PARTIDA.....	179,02
10.02.03	m3	CARGA Y TRANS. RESIDUOS NO PELIGROSOS NAT NO PETREA <20 km Carga y transporte de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras...) sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, a una distancia <20 km, sin medidas de protección colectivas.	
		Mano de obra.....	2,77
		Maquinaria.....	6,25
		Resto de obra y materiales.....	0,36
		TOTAL PARTIDA.....	9,38
10.02.04	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. 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.	
		Maquinaria.....	10,04
		Resto de obra y materiales.....	0,40
		TOTAL PARTIDA.....	10,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 10.03 RCD DEPÓSITO GASÓLEO			
10.03.01	ud	INERT. Y EXTRAC. DEPÓSITO GASÓLEO	
		Inertización y extracción de depósito de gasóleo existente, con una capacidad de hasta 5000 litros, incluyendo extracción y retirada, mediciones de O.C.A. y tramitación documental necesaria.	
		Inertización por empresa Autorizada para anular depositos de combustible por la Consejería de Industria conforme a la UNE-53991 mediante barrera de señalización, con comprobación de atmosfera explosiva con el explosímetro, se eliminará el paso de corriente eléctrica, incluso con colocación de extintor de polvo seco de eficiencia 21A y 144B, utilizando ropa nueva, lavada, con trasvase del contenido del tanque. La apertura de la boca de hombre y de las tuberías comprobando el límite inferior de explosividad (LIE) comprobando que este valor es inferior al 20% con equipo de medición calibrado y con señal visual y acústica humedeciendo la boca de hombre. La desgasificación del tanque mediante vaporización, ventilación de forma que el contenido de gases y vapores quede por debajo del 20% del LIE, desgasificado el tanque se ha de mantener el resto de los trabajos mediante una renovación forzada de aire que mantenga el LIE por debajo del 20%. La limpieza se extraerá mecánicamente (agua, hipoclorito, lodos etc.) utilizando elementos protegidos contra la electricidad y conectados a tierra. Una vez limpio y desgasificado se procederá a la medición de la atmosfera explosiva por un Organismo de Certificación Oficial para la emisión del Informe en la que se acredite la correcta desgasificación mediante la medición del LIE, la empresa ejecutora de la desgasificación del Tanque emitirá el correspondiente Informe de seguimiento del Protocolo de Inertización de depósitos de combustible. Posteriormente a la anulación del tanque se procederá a su desmontaje y desguace y transporte a vertedero autorizado, los residuos y lodos serán tratados en planta de tratamiento especializada con el correspondiente certificado de entrega y tratamiento del residuo.	
		Mano de obra.....	934,08
		Maquinaria.....	1.527,50
		Resto de obra y materiales.....	1.437,21
		TOTAL PARTIDA.....	3.898,79

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 11.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
11.01.01	ud	CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO Casco de seguridad homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	5,16
		TOTAL PARTIDA.....	5,16
11.01.02	ud	SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	14,19
		TOTAL PARTIDA.....	14,19
11.01.03	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	21,89
		TOTAL PARTIDA.....	21,89
11.01.04	ud	PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	41,24
		TOTAL PARTIDA.....	41,24
11.01.05	ud	PAR GUANTES NITRILO/VINILO Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	5,14
		TOTAL PARTIDA.....	5,14
11.01.06	ud	PAR GUANTES GOMA FINA Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	
		Resto de obra y materiales.....	1,91
		TOTAL PARTIDA.....	1,91
SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
11.02.01	ud	SEÑAL PELIGRO 0,70 m Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,70 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
		Resto de obra y materiales.....	9,89
		TOTAL PARTIDA.....	9,89
11.02.02	ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.	
		Mano de obra.....	1,73
		Resto de obra y materiales.....	9,65
		TOTAL PARTIDA.....	11,38
11.02.03	ud	SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
		Resto de obra y materiales.....	12,07
		TOTAL PARTIDA.....	12,07
11.02.04	ud	SEÑAL PROHIBICIÓN 45x33 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Resto de obra y materiales.....	5,72
		TOTAL PARTIDA.....	5,72

CUADRO DE PRECIOS 2

IES Alto Jarama

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.02.05	ud	SEÑAL INFORMACIÓN 40x40 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Resto de obra y materiales.....	7,03
		TOTAL PARTIDA.....	7,03
SUBCAPÍTULO 11.03 PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
11.03.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. Acorde al Reglamento contra incendios, SI 4 y normas UNE en vigor.	
		Mano de obra.....	1,75
		Resto de obra y materiales.....	33,85
		TOTAL PARTIDA.....	35,60
SUBCAPÍTULO 11.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
11.04.01	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO ud Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales.....	67,39
		TOTAL PARTIDA.....	67,39
11.04.02	ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios.	
		Resto de obra y materiales.....	190,73
		TOTAL PARTIDA.....	190,73



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
CUADRO DE DESCOMPUESTOS	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	
<div><div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS Consejería de Educación Ciencia y Universidades Comunidad de Madrid</div></div><div>SUPERVISADO</div></div>	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS						
01.01	m		DESMONTAJE DE VALLA			
			Desmontaje de valla, anclada a la acera o al pavimento, incluso carga sobre camión, sin incluir el transporte, con aprovechamiento de elementos de sujeción y accesorios, limpieza, y p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA040	0,035	h	Oficial segunda	18,82	0,66	
diO01OA070	0,035	h	Peón ordinario	17,34	0,61	
diM05RN020	0,035	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	25,87	0,91	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	2,20	0,04	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	2,20	0,04	
TOTAL PARTIDA.....						2,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
01.02	m3		DEMOLICIÓN MUROS HORMIGON ARMADO C/COMPR.			
			Derribo de muro de contención de hormigón armado, a mano y con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA060	6,500	h	Peón especializado	17,46	113,49	
diO01OB040	1,300	h	Oficial 1ª ferralla	19,99	25,99	
diM06CM040	1,000	h	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	9,24	9,24	
diM06MP020	4,000	h	Martillo manual perforador neumát.20 kg	2,30	9,20	
diM12O010	1,200	h	Equipo ox icorte	3,84	4,61	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	162,50	3,25	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	165,80	3,32	
TOTAL PARTIDA.....						169,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
01.03	m3		DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPR.			
			Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA060	6,150	h	Peón especializado	17,46	107,38	
diO01OB040	0,650	h	Oficial 1ª ferralla	19,99	12,99	
diO01OA070	0,800	h	Peón ordinario	17,34	13,87	
diM06CM040	1,000	h	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	9,24	9,24	
diM06MP020	1,000	h	Martillo manual perforador neumát.20 kg	2,30	2,30	
diM12O010	1,200	h	Equipo ox icorte	3,84	4,61	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	150,40	3,01	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	153,40	3,07	
TOTAL PARTIDA.....						156,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.04	m2		DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR			
			Demolición de adoquinados recibidos con mortero de cemento, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA060	0,272	h	Peón especializado	17,46	4,75	
diO01OA070	0,272	h	Peón ordinario	17,34	4,72	
diM06CM030	0,200	h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	4,52	0,90	
diM06MI010	0,200	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,32	0,46	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	10,80	0,22	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	11,10	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						11,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.05	m2	DEMOLICIÓN SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP.			
		Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA060	0,400 h	Peón especializado	17,46	6,98	
diO01OA070	0,400 h	Peón ordinario	17,34	6,94	
diM06CM030	0,200 h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	4,52	0,90	
diM06MR030	0,200 h	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	1,99	0,40	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	15,20	0,30	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	15,50	0,31	
TOTAL PARTIDA					15,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.06	m2	DEMOL.COMP.PAV.ASFÁLT E<12cm			
		Levantado con compresor de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.			
diO01OA010	0,080 h	Encargado	20,52	1,64	
diO01OA070	0,080 h	Peón ordinario	17,34	1,39	
diM06CM020	0,075 h	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	2,30	0,17	
diM06MI030	0,075 h	Martillo manual picador neumático	2,81	0,21	
diM05PN010	0,005 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	31,86	0,16	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	3,60	0,07	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	3,60	0,07	
TOTAL PARTIDA					3,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

01.07	m	SERRADO DE PAVIMENTO			
		Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.			
diO01OA070	0,060 h	Peón ordinario	17,34	1,04	
diM09F010	0,060 h	Cortadora de pavimentos	7,02	0,42	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	1,50	0,03	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	1,50	0,03	
TOTAL PARTIDA					1,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.08	m	LEVANTADO DE BORDILLO			
		Levantado de bordillo, con recuperación del mismo incluso retirada y carga, o acopio en obra, sin transporte.			
diO01OA070	0,054 h	Peón ordinario	17,34	0,94	
diM06CM020	0,050 h	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	2,30	0,12	
diM06MI030	0,050 h	Martillo manual picador neumático	2,81	0,14	
diM05RN020	0,009 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	25,87	0,23	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	1,40	0,03	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	1,50	0,03	
TOTAL PARTIDA					1,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

02.01 m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 20 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.

diO01OA070	0,006 h	Peón ordinario	17,34	0,10	
diM11MM020	0,100 h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	2,19	0,22	
diM05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	31,86	0,32	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	0,60	0,01	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	0,70	0,01	

TOTAL PARTIDA..... 0,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.02 m3 EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS >2 m

Ex cavación a cielo abierto de vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos, extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga a camión ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.

diO01OA070	0,025 h	Peón ordinario	17,34	0,43	
diM05EC005	0,045 h	Excavadora hidráulica cadenas 90 cv	45,76	2,06	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	2,50	0,05	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	2,50	0,05	

TOTAL PARTIDA..... 2,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.03 m3 EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS A BORDES

Ex cavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones, en terrenos duros, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación y extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.

diO01OA070	0,630 h	Peón ordinario	17,34	10,92	
diM05RN060	0,420 h	Retro-pala con martillo rompedor	51,87	21,79	
diM05RN020	0,200 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	25,87	5,17	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	37,90	0,76	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	38,60	0,77	

TOTAL PARTIDA..... 39,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES						
03.01	m3		BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL			
			Base de zahorra artificial, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.			
diO01OA020	0,064	h	Capataz	20,04	1,28	
diO01OA070	0,120	h	Peón ordinario	17,34	2,08	
diM08N020	0,025	h	Motoniv eladora de 200 CV	48,27	1,21	
diM08RN040	0,025	h	Rodillo vibrante autopropuls. mixto 15 t	26,78	0,67	
diM07CB040	0,025	h	Camión basculante 4x4 14 t	25,96	0,65	
diM08CA020	0,025	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,17	0,65	
diP01AF020	2,200	t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,35	9,57	
diP01DA130	0,150	m3	Agua	1,14	0,17	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	16,30	0,33	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	16,60	0,33	
TOTAL PARTIDA						16,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
03.02	m3		COMP.TERRENO PISON MANUAL			
			Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.			
diO01OA070	0,200	h	Peón ordinario	17,34	3,47	
diM08CA010	0,020	h	Camión cisterna de agua 16 t	32,71	0,65	
diM08RI020	0,100	h	Pisón manual	1,17	0,12	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	4,20	0,08	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	4,30	0,09	
TOTAL PARTIDA						4,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
03.03	m3		HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-20/B/20 VERT. GRÚA			
			Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/20 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm ²), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
diA03A027	1,000	m3	VERTIDO HORMIGÓN CON GRÚA EN ZAPATAS / ZANJAS	16,42	16,42	
diP01HM015	1,050	m3	Hormigón HL-20/B/20 central	61,87	64,96	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	81,40	1,63	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	83,00	1,66	
TOTAL PARTIDA						84,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
03.04	m3		H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA			
			Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, T _{máx.} 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C.			
_diA03M045	1,000	m3	HORMIGÓN HA-25/F/20/XC2 V.GRÚA	84,21	84,21	
_diA03R060	110,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,38	151,80	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	236,00	4,72	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	240,70	4,81	
TOTAL PARTIDA						245,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05	m3	H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 110kg/m3 ACERO e=25cm - V.G Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (185 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , Código Estructural y CTE-SE-C.			
diA05M400	4,000 m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m	25,10	100,40	
_diA03M045	1,050 m3	HORMIGÓN HA-25/F/20/XC2 V.GRÚA	84,21	88,42	
diA03R030	110,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,38	151,80	
diM13EA020	0,617 m	Tubo PVC diametro 22/26	0,46	0,28	
%MAUX002	2,000 %	Medios Aux iliares	340,90	6,82	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	347,70	6,95	
TOTAL PARTIDA					354,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.06	m3	H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 70kg/m3 ACERO e=25cm - V.G Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (110 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , Código Estructural y CTE-SE-C.			
diA05M400	4,000 m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m	25,10	100,40	
_diA03M045	1,050 m3	HORMIGÓN HA-25/F/20/XC2 V.GRÚA	84,21	88,42	
diA03R030	70,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,38	96,60	
diM13EA020	0,617 m	Tubo PVC diametro 22/26	0,46	0,28	
%MAUX002	2,000 %	Medios Aux iliares	285,70	5,71	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	291,40	5,83	
TOTAL PARTIDA					297,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL						
04.01	m3		COMP.TERRENO PISON MANUAL			
			Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.			
diO01OA070	0,200	h	Peón ordinario	17,34	3,47	
diM08CA010	0,020	h	Camión cisterna de agua 16 t	32,71	0,65	
diM08RI020	0,100	h	Pisón manual	1,17	0,12	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	4,20	0,08	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	4,30	0,09	
TOTAL PARTIDA						4,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
04.02	m3		RELL.ARENA ZANJAS COMPACT. RV.			
			Relleno, extendido y compactado de zanjas con arena, por medios manuales, con con plancha vibrante, considerando la arena a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA070	0,600	h	Peón ordinario	17,34	10,40	
diM08RB030	0,300	h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,02	0,91	
diP01AA125	1,200	m3	Arena silicea lavada trit.	12,84	15,41	
diP01DA130	0,100	m3	Agua	1,14	0,11	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	26,80	0,54	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	27,40	0,55	
TOTAL PARTIDA						27,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
04.03	m3		RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.			
			Relleno y extendido de tierras de la propia excavación en zanjas, por medios manuales, sin compactar, y con p.p. de medios auxiliares.			
diO01OA070	0,450	h	Peón ordinario	17,34	7,80	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	7,80	0,16	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	8,00	0,16	
TOTAL PARTIDA						8,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
04.04	m2		RIEGO IMPRIM. BASE HORMIGÓN			
			Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica con una dotación de 0,6 kg/m2, sobre base de hormigón para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.			
diO01OA070	0,003	h	Peón ordinario	17,34	0,05	
diM08B020	0,002	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	9,12	0,02	
diM08W020	0,003	h	Distribuidora material bituminoso	67,30	0,20	
diP01P090	0,600	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,21	0,13	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	0,40	0,01	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	0,40	0,01	
TOTAL PARTIDA						0,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
04.05	m2		CAPA ROD.MBC AC 16/22 PORFIDICA e=6cm S<3000 (ANT. D/S)			
			Capa de rodadura de 6 cm de espesor, de mezcla bituminosa en caliente, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos porfídicos, para menos de 3000 m2 de extensión.			
diA09M070	0,144	t	MBC AC 16/22 PORFÍDICO S<3000 (ANTIGUA D/S) CAPA RODADURA	41,83	6,02	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	6,00	0,12	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	6,10	0,12	
TOTAL PARTIDA						6,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.06	m2	PAVIMENTO ADOQUÍN SIMILAR EXISTENTE			
		Pavimento de adoquín similar al existente o equivalente, (clase 3), de 20x20x10 cm., acabado en color, resistencia al deslizamiento > 45, sobre solera de hormigón HM-20, y 15 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de encachado a base de gravas, junta de dilatación, enlechado y limpieza. (Medido en proyección horizontal). Incluso pp de franja de señalización tacto-visual en arranque de rampas y escaleras.			
diO01OA090	0,150 h	Cuadrilla A	47,23	7,08	
diP08XVA100	1,000 m2	Adoquín de piedra/hormigón similar existente	11,07	11,07	
diA02A070	0,040 m3	MORTERO CEMENTO M-7,5	74,74	2,99	
diP01FJ110	1,000 kg	Lechada tapajuntas tradicional	0,19	0,19	
diP01HA011	0,155 m3	Hormigón HA-25/B/20/X0 central	64,02	9,92	
diA03C020	1,000 m2	MALLA ELECTROSOLDADA B 500 SD/T #150x150x6 mm	3,27	3,27	
diA00E020	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	5,16	5,16	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	39,70	0,79	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	40,50	0,81	
TOTAL PARTIDA					41,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

04.07	m	BORDILLO PREF.HGON. RECTO/CURVO 20x30 cm.			
		Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, de 20 x 30 cm, para delimitación de isletas, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera o refuerzo.			
diO01OA030	0,120 h	Oficial primera	20,40	2,45	
diO01OA070	0,120 h	Peón ordinario	17,34	2,08	
diP08XBH030	1,000 m	Bord.hor.bicap.gris t.l 4-20x30	4,20	4,20	
diA02A051	0,008 m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	85,42	0,68	
diP01HM010	0,040 m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 central	61,87	2,47	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	11,90	0,24	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	12,10	0,24	
TOTAL PARTIDA					12,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.08	m3	EXTENSIÓN CAMA TIERRA ARENOSA			
		Extensión y puesta en rasante a mano, de cama de tierra arenosa de la propia excavación, para asiento de tuberías de red de riego o de distribución de agua en zanja, medida sobre perfil.			
diO01OA070	0,200 h	Peón ordinario	17,34	3,47	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	3,50	0,07	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	3,50	0,07	
TOTAL PARTIDA					3,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

04.09	m3	BASE PAVIMENTO HGON.MASA HM-12,5/P/40 CEM II			
		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, cimientado de bordillos y escaleras, con HM-15/P/40/X0 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, incluso parte proporcional de juntas de contracción.			
diO01OA070	0,320 h	Peón ordinario	17,34	5,55	
diM11HV050	0,100 h	Vibrador de aguja eléctrico	4,64	0,46	
diP01HM100	1,000 m3	Hormigón HM-15/P/40/X0 central	55,68	55,68	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	61,70	1,23	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	62,90	1,26	
TOTAL PARTIDA					64,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.10	m3		H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA			
			Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C.			
_diA03M045	1,000	m3	HORMIGÓN HA-25/F/20/XC2 V.GRÚA	84,21	84,21	
_diA03R060	110,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,38	151,80	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	236,00	4,72	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	240,70	4,81	

TOTAL PARTIDA..... 245,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.11	m2		VALLA ANGULARES 40x40x5 GALV			
			Suministro y colocación de valla de cerramiento exterior formada por angulares de acero laminado 40x40x5 mm. en vertical, separados 10 cm. y de tubos de 40x40x1,5 mm. en horizontal, fijados a postes de tubo de 48 mm. de diámetro, con tapa superior y placa de recibido inferior, separados 2,50 m., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/montaje rápido, sin soldadura.			
diO01OB160	0,250	h	Oficial 1ª cerrajero	19,47	4,87	
diO01OB170	0,250	h	Ayudante cerrajero	18,31	4,58	
diP13VB110	1,050	m2	Valla angulares L.40x40x5 y tubo 40x40x1,5 galv.	28,81	30,25	
diP13VP060	1,000	ud	Poste galv. D=48 h=1,5 m. inter.	4,37	4,37	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	44,10	0,66	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	44,70	0,89	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	45,60	0,91	

TOTAL PARTIDA..... 46,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.12	m		MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m.			
			Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.			
diO01OA090	0,250	h	Cuadrilla A	47,23	11,81	
diP13VS010	2,200	m2	Malla S/T galv. cal. 40/14 STD	1,00	2,20	
diP13VP100	0,030	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. intermedio	5,21	0,16	
diP13VP090	0,080	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	8,46	0,68	
diP13VP110	0,080	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	6,28	0,50	
diP13VP120	0,080	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. tornapunta	4,92	0,39	
diP01HM010	0,008	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 central	61,87	0,49	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	16,20	0,32	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	16,60	0,33	

TOTAL PARTIDA..... 16,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.13	m2		LOSA HORMIGÓN GRIS S/HORMIG.			
			Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.			
diO01OA090	0,120	h	Cuadrilla A	47,23	5,67	
diM05RN040	0,120	h	Mini retroexcavadora	22,16	2,66	
diP08XVL010	1,000	m2	Losa hormigón 5cm gris	10,22	10,22	
diA02A070	0,040	m3	MORTERO CEMENTO M-7,5	74,74	2,99	
diA02A040	0,005	m3	MORTERO CEMENTO M-20	93,90	0,47	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	22,00	0,44	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	22,50	0,45	

TOTAL PARTIDA..... 22,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.14		ud	PUERTA 3,00x2,00 40/14 STD			
			Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, recibido, ajuste y montaje en obra.			
diO01OB160	2,000	h	Oficial 1ª cerrajero	19,47	38,94	
diO01OB170	2,000	h	Ayudante cerrajero	18,31	36,62	
diP13VP300	1,000	ud	Puerta met.aba.galv. 300x200 STD	212,62	212,62	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	288,20	4,32	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	292,50	5,85	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	298,40	5,97	
TOTAL PARTIDA						304,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN						
05.01	m.		RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV			
			Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
diO01OB240	0,250	h	Oficial 1ª electricista	19,77	4,94	
diO01OB250	0,250	h	Oficial 2ª electricista	18,50	4,63	
diP15AF060	4,200	m	Tubo corrugado de polietileno 160 mm	6,41	26,92	
diP15AH530	2,000	ud	Manguito unión 160 mm	3,81	7,62	
diP15AC025	6,000	m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x240 H16	9,76	58,56	
diP15GD110	3,000	m	Tubo rígido PVC 40 mm	2,45	7,35	
diP15GD300	3,000	m	P.P sistema de fijación y acabados tubo rígido 40 mm	0,57	1,71	
diP15AH005	2,000	m	Cinta señalizadora	0,10	0,20	
diP15AH010	1,000	m	Placa cubrecables	1,14	1,14	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	113,10	1,70	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	114,80	2,30	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	117,10	2,34	
TOTAL PARTIDA						119,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

05.02	m		Entronque de linea linea existente con cs			
			Operación de entronque y conexión de las instalaciones proyectada con la red existente , será realizada a cargo de la empresa distribuidora empALME CONTRÁCTIL EN FRÍO PARA CABLE MEDIA TENSIÓN, tapa defundición y marco, arqueta doble, cata localización servicios. cata tendido, canalización , demolición y reposición de acera, tendido bajo tubo MT. desmonte circuito mt tubulat, terminal int mono frio 12/20 kv 150+204 mm2., estudio y tramitación de legalización. esta partida será ejecutada por la cia UFD, incluye una partida alzada del coste de la misma, a abonar a UFD por la contrata.Totalmente instalado			
_diS13KA140	1,000	ud	Descargo IBERDROLA, instalación y derechos de supervisión	2.665,00	2.665,00	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	2.665,00	39,98	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	2.705,00	54,10	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	2.759,10	55,18	
TOTAL PARTIDA						2.814,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 LÍNEAS CS						
06.01	ud		Pica de cobre 2 m			
			Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al cabono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.			
diO01OB240	0,300	h	Oficial 1ª electricista	19,77	5,93	
diP15T010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	10,50	10,50	
diP15T074	1,000	ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo	2,39	2,39	
diP15T065	1,000	ud	Soldadura Aluminotérmica. cable/cable	2,39	2,39	
diP15T030	7,000	m	Conduc cobre desnudo 25 mm2	1,49	10,43	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	31,60	0,63	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	32,30	0,65	
TOTAL PARTIDA						32,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
06.02	m		Conductor desnudo de cobre 50 mm2			
			Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantateo y la instalación.			
diO01OB260	0,050	h	Ayudante electricista	18,50	0,93	
diP15T040	1,050	m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	2,34	2,46	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	3,40	0,07	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	3,50	0,07	
TOTAL PARTIDA						3,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
06.03	ud		Soldadura aluminotérmica cable/redondo			
			Realización de soldadura aluminotérmica entre cable y redondo de la estructura, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material ax iliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.			
diO01OB240	0,100	h	Oficial 1ª electricista	19,77	1,98	
diP15T074	1,000	ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo	2,39	2,39	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	4,40	0,09	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	4,50	0,09	
TOTAL PARTIDA						4,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
06.04	ud		Soldadura aluminotérmica cable/cable			
			Realización de soldadura aluminotérmica entre cables desnudo de cobre, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material ax iliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.			
diO01OB240	0,100	h	Oficial 1ª electricista	19,77	1,98	
diP15T065	1,000	ud	Soldadura Aluminotérmica. cable/cable	2,39	2,39	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	4,40	0,09	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	4,50	0,09	
TOTAL PARTIDA						4,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
06.05	ud		TERMINAL CABLE 12/20 KV			
			Terminal para cable de 12/20 kV para conductores de Al. de 1 x 240 mm2, aislamiento plástico con botella prefabricada, instalado.			
diO01OB240	1,500	h	Oficial 1ª electricista	19,77	29,66	
diO01OB250	1,500	h	Oficial 2ª electricista	18,50	27,75	
diP15AH375	1,000	ud	Terminal cable 12/20 kV	16,96	16,96	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	74,40	1,49	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	75,90	1,52	
TOTAL PARTIDA						77,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.06		ud	Armario de medida en alta tensión según NI 42.73.01 PF3			
			Suministro y montaje de armario de medida del alta tensión CMAT-PF-3 IB, según norma NI.42.73.01, quedando la unidad totalmente instalada.			
diO01OA030	0,300	h	Oficial primera	20,40	6,12	
diO01OA070	0,300	h	Peón ordinario	17,34	5,20	
diO01OB240	0,600	h	Oficial 1ª electricista	19,77	11,86	
diO01OB260	0,600	h	Ayudante electricista	18,50	11,10	
_diP15CA170	1,000	ud	Armario medida PNZ-CMAT-PF-3 IB	770,11	770,11	
diP15GB140	3,000	m	Tubo corrugado de doble capa de polietileno 100 mm	3,54	10,62	
diP15GB150	2,000	m	Tubo corrugado de doble capa de polietileno 160 mm	5,74	11,48	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	826,50	12,40	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	838,90	16,78	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	855,70	17,11	
TOTAL PARTIDA						872,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.07		m	Línea eléctrica apantallada 5x6 mm2 para medida			
			Suministro y montaje de línea eléctrica apantallada 5x6 mm2, en cobre, para conexión entre celdas de medida y cuadro de medida, según normas de la compañía suministradora; totalmente instalada, transporte, montaje y conexión.			
diO01OB240	0,100	h	Oficial 1ª electricista	19,77	1,98	
diO01OB260	0,100	h	Ayudante electricista	18,50	1,85	
_diP15AI290	5,000	m	Conductor cobre apantallado 0,6/1kV 1x6 mm²	3,80	19,00	
diP15GB129	1,000	m	Tubo corrugado de doble capa de polietileno 63 mm	2,48	2,48	
diP15GB299	1,000	ud	Manguito unión 63 mm	1,51	1,51	
diP15GB360	1,000	m	Cinta señalizadora	0,10	0,10	
diP15GB370	1,000	m	Placa cubrecables	1,14	1,14	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	28,10	0,56	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	28,60	0,57	
TOTAL PARTIDA						29,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 LÍNEAS CT						
07.01	m.		RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV			
			Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
diO01OB240	0,250	h	Oficial 1ª electricista	19,77	4,94	
diO01OB250	0,250	h	Oficial 2ª electricista	18,50	4,63	
diP15AF060	4,200	m	Tubo corrugado de polietileno 160 mm	6,41	26,92	
diP15AH530	2,000	ud	Manguito unión 160 mm	3,81	7,62	
diP15AC025	6,000	m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x240 H16	9,76	58,56	
diP15GD110	3,000	m	Tubo rígido PVC 40 mm	2,45	7,35	
diP15GD300	3,000	m	P.P sistema de fijación y acabados tubo rígido 40 mm	0,57	1,71	
diP15AH005	2,000	m	Cinta señalizadora	0,10	0,20	
diP15AH010	1,000	m	Placa cubrecables	1,14	1,14	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	113,10	1,70	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	114,80	2,30	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	117,10	2,34	
TOTAL PARTIDA						119,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
07.02	ud		Pica de cobre 2 m			
			Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbon y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.			
diO01OB240	0,300	h	Oficial 1ª electricista	19,77	5,93	
diP15T010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	10,50	10,50	
diP15T074	1,000	ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo	2,39	2,39	
diP15T065	1,000	ud	Soldadura Aluminotérmica. cable/cable	2,39	2,39	
diP15T030	7,000	m	Conduc cobre desnudo 25 mm2	1,49	10,43	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	31,60	0,63	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	32,30	0,65	
TOTAL PARTIDA						32,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
07.03	ud		Arqueta de polietileno circular diámetro 200 mm con pica			
			Suministro y montaje de arqueta de tierra de polipropileno circular de 200 mm de diámetro con tapa, que dispone pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro y sacos de sales minerales para mejora de la conductividad del terreno. Se incluye pequeño material y conexiones mediante soldadura aluminotérmicas al anillo de tierra del edificio, quedando la unidad totalmente instalada.			
diO01OA030	0,200	h	Oficial primera	20,40	4,08	
diO01OA070	0,200	h	Peón ordinario	17,34	3,47	
diO01OB240	0,200	h	Oficial 1ª electricista	19,77	3,95	
diO01OB260	0,200	h	Ayudante electricista	18,50	3,70	
diP15T052	1,000	ud	Arqueta de tierra polipropileno de 300x300x300 mm	43,68	43,68	
diP15T074	1,000	ud	Soldadura aluminotérmica cable/redondo	2,39	2,39	
diP15T065	1,000	ud	Soldadura Aluminotérmica. cable/cable	2,39	2,39	
diP15T010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	10,50	10,50	
diP15T080	1,000	ud	Saco 5 kg sales minerales	2,58	2,58	
%PM0150	1,500	%	Pequeño material	76,70	1,15	
diP15T030	1,000	m	Conduc cobre desnudo 25 mm2	1,49	1,49	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	79,40	1,59	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	81,00	1,62	
TOTAL PARTIDA						82,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.04		m	Conductor desnudo de cobre 50 mm2			
			Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantateo y la instalación.			
diO01OB260	0,050	h	Ayudante electricista	18,50	0,93	
diP15T040	1,050	m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	2,34	2,46	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	3,40	0,07	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	3,50	0,07	

TOTAL PARTIDA..... 3,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.05		m	Conductor aislado 0,6/1kV de cobre 50 mm2			
			Suministro y montaje de conductor aislado 0,6/1kV de cobre de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantateo y la instalación.			
diO01OB260	0,050	h	Ayudante electricista	18,50	0,93	
_diP15T140	1,050	m	Conduc cobre aislado 50 mm2	3,34	3,51	
%MAUX002	2,000	%	Medios Aux iliares	4,40	0,09	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	4,50	0,09	

TOTAL PARTIDA..... 4,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 CENTRO TRANSFORMACIÓN Y CS					
08.01	ud	<p>C.T prefabricado cliente edificios separados 400 kVA</p> <p>Instalación de Centro de transformación de abonado de 400 kVA . Ormazabal o similar, con dos edificios independientes, compuesto por:</p> <p>Edificio de Seccionamiento: cms.21 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo cms.21, de dimensiones generales aproximadas 2305 mm de largo por 1370 mm de fondo por 2496 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según IEC 62271-202, transporte, montaje y accesorios.</p> <p>Edificio de Transformación: pfu.4/20 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu.4/20, de dimensiones generales aproximadas 4460 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.</p> <p>Equipo de MT E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-2lp Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · In = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 1190 mm / 735 mm / 1300 mm · Mecanismo de Maniobra 1: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra 2: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra (Salida Fusibles): 200 <p>Alimentación de Servicios Auxiliares:cgmcosmos-a Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Un=24 kVIn = 400 A ·Icc=16 kA / 40 kA · Dimensiones: 470 mm / 875 mm / 1300 mm <p>Remonte Cliente: cgmcosmos-rb-pt Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Se incluyen el montaje y conexión.</p> <p>Protección General: cgmcosmos-p Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kVIn = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Mando (fusibles): manual tipo BR Relé de protección: ekor.rpt-2001B Medida: cgmcosmos-m Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm <p>Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria</p> <p>Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-l Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · In = 630 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Mando: manual tipo B Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224 En el otro extremo son del tipo atornillable y modelo K430TB Interconexión enchufable apantallada no accesible de la función de protección MT y de la función transformador mediante conjuntos de unión unipolares de aislamiento 36 kV ORMALINK Transformador 1: transforma.organic 24 kV Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, según las normas citadas en la Memoria con</p>			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		<p>neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión DYN11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +2.5%,+5%,+7.5%,+10%.</p> <p>Se incluye también una protección con Termómetro</p> <p>Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles</p> <p>Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:</p> <p>Interruptor manual de corte en carga de 630 A.</p> <p>Salidas formadas por bases portafusibles: 4 Salidas</p> <p>Tensión nominal: 440 V</p> <p>Aislamiento: 10 kV</p> <p>Dimensiones: Alto: 1820 mm</p> <p>Ancho: 580 mm</p> <p>Fondo: 300 mm</p> <p>Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1</p> <p>Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase+3x neutro de 2,5 m de longitud</p> <p>Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida</p> <p>Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación</p> <p>Sistema de Puesta a Tierra</p> <p>Instalaciones de Tierras Exteriores</p> <p>Tierras Exteriores Prot Seccionamiento: Anillo rectangular</p> <p>Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular</p> <p>Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas</p> <p>Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección.</p> <p>- Instalaciones de Tierras Interiores</p> <p>Tierras Interiores Prot Seccionamiento: Instalación interior tierras</p> <p>Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm², grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartamentado de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía.</p> <p>Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras</p> <p>Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartamentado de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.</p> <p>Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras</p> <p>Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.</p> <p>Varios</p> <p>Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Telemando</p> <p>Armario de control, según norma i-DE, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bornas, accesorios y pequeño material. - Defensa de Transformadores <p>Defensa de Transformador 1: Protección física transformador</p> <p>Protección metálica para defensa del transformador.</p> <p>La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.</p> <p>Equipos de Iluminación en el edificio de transformación</p> <p>Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación</p> <p>Equipo de iluminación compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. <p>- Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de seccionamiento</p> <p>Maniobra de Seccionamiento: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al per-</p>			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			sonal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:			
			· Banquillo aislante			
			· Par de guantes aislantes			
			· Una palanca de accionamiento			
			- Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación			
			Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra			
			Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:			
			· Banquillo aislante			
			· Par de guantes aislantes			
			· Extintor de eficacia 89B			
			· Una palanca de accionamiento			
			Equipo de Telegestión			
			Armario de comunicaciones.			
			Totalmente instalado y funcionando, legalizado, incluso acometida y conexiones con red existente exterior y conexiones entre CT y CS interiores, acera perimetral con malla electrosoldada y telemandado.			
diO01OB240	35,000	h	Oficial 1ª electricista	19,77	691,95	
diO01OB260	35,000	h	Ayudante electricista	18,50	647,50	
_diP15BA011	1,000	ud	Edificio de Seccionamiento: cms.21	5.000,00	5.000,00	
_DIP15BA012	1,000	u	Edificio de Transformación: pfu.4	8.400,00	8.400,00	
_diP15BB011	1,000	ud	E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-2lp	10.500,00	10.500,00	
_diP15BB0200	1,000	ud	Alimentación de Servicios Auxiliares: cgmcosmos-a Celda alimenta	9.500,00	9.500,00	
_diP15BB0187	1,000	ud	Remonte Cliente: cgmcosmos-l Interruptor-seccionador	3.762,00	3.762,00	
_diP15BB0188	1,000	ud	Protección General: cgmcosmos-p Protección fusibles	5.750,00	5.750,00	
_diP15BB015	1,000	ud	Medida: cgmcosmos-m Medida	6.150,00	6.150,00	
_diP15BB0178	1,000	ud	Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-l Interruptor-seccionador	3.762,00	3.762,00	
_diP15BB0201	1,000	ud	Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV	950,00	950,00	
_diP15BB0202	1,000	ud	Transformador 1: transforma.organic 24 kV	19.350,00	19.350,00	
_diP15BB0203	1,000	ud	Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro	1.150,00	1.150,00	
_diP15BB0204	1,000	ud	Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles	2.700,00	2.700,00	
_diP15BB0205	1,000	ud	Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida	2.831,00	2.831,00	
_diP15BB021	1,000	ud	Celda modular de proteccion con fusible	5.750,00	5.750,00	
_diP15BB0212	1,000	ud	Equipo proteccion y control ekor.uct Telemando	10.500,00	10.500,00	
_DIP15BT079	1,000	ud	Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación	600,00	600,00	
_DIP15BT088	1,000	ud	Maniobra de Seccionamiento: Equipo de seguridad y maniobra	200,00	200,00	
_diP15BT080	1,000	ud	Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra	475,00	475,00	
_diP15BT031	1,000	ud	Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Te	10.500,00	10.500,00	
_DIP15BV444	1,000	ud	Defensa de Transformador 1: Protección física transformador	283,00	283,00	
%MA0100	2,000	%	Medios Auxiliares	109.452,50	2.189,05	
%CI0100	2,000	%	Costes Indirectos	111.641,50	2.232,83	
TOTAL PARTIDA.....						113.874,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 BAJA TENSIÓN					
09.01	m	Línea eléctrica 4x240 mm2 RZ1-K en montaje subterráneo			
		Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240 mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en tubo, incluido en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emisión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016.. Instalación en montaje subterráneo con tubo corrugado de polietileno de 250 mm, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad, no incluida en el precio. Instalación de placa cubrecables para protección mecánica, colocación de cinta de señalización,incluso conexión de cables, con parte proporcional de empalmes para cable, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
diO01OB240	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,77	2,97	
diO01OB260	0,150 h	Ayudante electricista	18,50	2,78	
diP15AE240	4,000 m	Conductor cobre RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 1x240 mm²	32,09	128,36	
diP15GB170	2,000 m	Tubo corrugado de doble capa de polietileno 250 mm	13,06	26,12	
diP15GB350	2,000 ud	Manguito unión 250 mm	7,19	14,38	
diP15GB360	1,000 m	Cinta señalizadora	0,10	0,10	
diP15GB370	1,000 m	Placa cubrecables	1,14	1,14	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	175,90	3,52	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	179,40	3,59	
TOTAL PARTIDA					182,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
09.02	m	Línea eléctrica 4x240+TT mm2 RZ1-K sin canalización			
		Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240+TT mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en bandeja perforada o tubo, no incluida en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emisión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.			
diO01OB240	0,150 h	Oficial 1ª electricista	19,77	2,97	
diO01OB260	0,150 h	Ayudante electricista	18,50	2,78	
diP15AE240	4,000 m	Conductor cobre RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 1x240 mm²	32,09	128,36	
diP15AE210	1,000 m	Conductor cobre RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 1x120 mm²	16,20	16,20	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	150,30	3,01	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	153,30	3,07	
TOTAL PARTIDA					156,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
09.03	m	Bandeja metálica perforada 100X300			
		Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica perforada con tapa, borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07 de espesor 1.5 mm diseñada para soportar cargas elevadas, dimensiones 300x100 mm, acabado anticorrosión Galvanizado Sendzimir según UNE-EN 10327. Se incluye sistema de fijación, por metro lineal, mediante Perfil Omega o reforzado, Galvanizado en Caliente (UNE-EN ISO 1461), con topes de seguridad para la instalación directa a techo, por medio tornillos metálicos con cabeza hexagonal para la instalación junto con tuercas de soportes, accesorios de unión, derivaciones, transformaciones, etc..., quedando la unidad totalmente instalada			
diO01OB240	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,77	7,91	
diO01OB260	0,150 h	Ayudante electricista	18,50	2,78	
diP15GH090	1,000 m	Bandeja metálica perforada 100X300	22,22	22,22	
diP15GH110	0,330 ud	Tapa recta 300X3 m	7,38	2,44	
diP15GH470	1,000 ud	Sistema fijación paramentos ban metá 100x300 mm	8,22	8,22	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	43,60	0,87	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	44,40	0,89	
TOTAL PARTIDA					45,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.04		ud	Cuadro electrico general			
			Suministro, instalación y montaje de Armario metálico para Cuadro General de Protección, compuesto por Armario de distribución de dimensiones 834x810x120 mm con cuerpo de empotrar y marco con puerta fabricadas en chapa de acero. Tapas intermedias fabricadas en poliester autobextinguible reforzado con fibra de vidrio. Doble aislamiento con posibilidad de puesta a tierra, grado de protección IP 40. Se incluye magnetotérmico regulable de 400 A. Se incluye el carrin DIN, repartidores, conjuntos fijación interruptores caja moldeada, portaplanos, tapas de cierre, pasa cables, soporte para bornes, obturadores, etiquetas+protector, puerta ciega o transparente y cerradura + 2 llaves. Contiene en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección descritos en el Esquema Unifilar, con una reserva mínima del 20 % de su capacidad nominal para futuras ampliaciones, incluso pruebas de funcionamiento, selectividad de protecciones y documentación.			
diO01OB240	5,000	h	Oficial 1ª electricista	19,77	98,85	
diO01OB250	5,000	h	Oficial 2ª electricista	18,50	92,50	
diP15FAB040	1,000	ud	Armario 15 módulos, Alto 780 mm	328,24	328,24	
diP15FN040	1,000	ud	Protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 3P+N	238,40	238,40	
diP15FC100	1,000	ud	Interruptor 400 Relé electrónico 36 kA	1.387,58	1.387,58	
%P15FA033%10	10,000	%	pp cableado, peines, bornes y material auxiliar	2.145,60	214,56	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	2.360,10	47,20	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	2.407,30	48,15	
TOTAL PARTIDA						2.455,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

09.05		ud	Arqueta de polietileno 55x55x60 cm			
			Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, de polietileno reforzado para canalización eléctrica sin fondo, de medidas interiores 45x45 cm y altura de 60 cm, con marco y tapa de fundición dúctil B125 de 40x40 mm., con paredes rebajadas para la entrada de tubos. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno.			
diO01OA030	0,300	h	Oficial primera	20,40	6,12	
diO01OA070	0,300	h	Peón ordinario	17,34	5,20	
diP15AA180	1,000	ud	Arqueta polietileno 55x55x60 cm	89,55	89,55	
diP15AA372	1,000	ud	Tapa de fundición 50x50 B125	25,75	25,75	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	126,60	2,53	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	129,20	2,58	
TOTAL PARTIDA						131,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS					
SUBCAPÍTULO 10.01 RCD NIVEL 1 TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN					
10.01.01	m3	CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA>20 km CARGA MECÁNICA			
		Carga y transporte de tierras a vertedero o cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situada a una distancia superior a 20 km, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Sin incluir canon.			
diM05EN030	0,100 h	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 cv	44,33	4,43	
diM07CB050	0,250 h	Camión basculante 6x4 20 t	26,70	6,68	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	11,10	0,22	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	11,30	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					11,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.01.02	m3	CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS			
		Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). 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.			
diM07N035	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	2,90	2,90	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	2,90	0,06	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	3,00	0,06	
TOTAL PARTIDA.....					3,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

10.01.03	m3	CANON VERTEDERO PARA TRATAMIENTO DE MATERIAL DE DESBROCES			
		Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno. 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.			
diM07N030	1,000 m3	Canon de tratamiento de material de desbroce a vertedero	5,16	5,16	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	5,20	0,10	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	5,30	0,11	
TOTAL PARTIDA.....					5,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
10.02.01	m3	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS			
		Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. 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.			
diO01OA070	1,000 h	Peón ordinario	17,34	17,34	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	17,30	0,35	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	17,70	0,35	
TOTAL PARTIDA.....					18,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

10.02.02	mes	ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CHATARRA 6 m3			
		Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.			
diM13O095	1,000 ud	Alq.conten. chatarra 6m3	93,59	93,59	
diM07N285	6,000 m3	Canon residuo metales a planta valorizacion	13,08	78,48	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	172,10	3,44	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	175,50	3,51	
TOTAL PARTIDA.....					179,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.02.03	m3	CARGA Y TRANS. RESIDUOS NO PELIGROSOS NAT NO PETREA <20 km Carga y transporte de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras...) sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, a una distancia <20 km, sin medidas de protección colectivas.			
diO01OA070	0,160 h	Peón ordinario	17,34	2,77	
diM05PN010	0,016 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	31,86	0,51	
diM07CB020	0,240 h	Camión basculante 4x2 10 t.	23,90	5,74	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	9,00	0,18	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	9,20	0,18	
TOTAL PARTIDA					9,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.02.04	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. 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.			
diM07N105	1,000 m3	Canon escombros mixto a planta RCD	10,04	10,04	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	10,00	0,20	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	10,20	0,20	
TOTAL PARTIDA					10,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.03 RCD DEPÓSITO GASÓLEO

10.03.01	ud	INERT. Y EXTRAC. DEPÓSITO GASÓLEO Inertización y extracción de depósito de gasóleo existente, con una capacidad de hasta 5000 litros, incluyendo extracción y retirada, mediciones de O.C.A. y tramitación documental necesaria.			
Inertización por empresa Autorizada para anular depósitos de combustible por la Consejería de Industria conforme a la UNE-53991 mediante barrera de señalización, con comprobación de atmósfera explosiva con el explosímetro, se eliminará el paso de corriente eléctrica, incluso con colocación de extintor de polvo seco de eficiencia 21A y 144B, utilizando ropa nueva, lavada, con trasvase del contenido del tanque. La apertura de la boca de hombre y de las tuberías comprobando el límite inferior de explosividad (LIE) comprobando que este valor es inferior al 20% con equipo de medición calibrado y con señal visual y acústica humedeciendo la boca de hombre. La desgasificación del tanque mediante vaporización, ventilación de forma que el contenido de gases y vapores quede por debajo del 20% del LIE, desgasificado el tanque se ha de mantener el resto de los trabajos mediante una renovación forzada de aire que mantenga el LIE por debajo del 20%. La limpieza se extraerá mecánicamente (agua, hipoclorito, lodos etc.) utilizando elementos protegidos contra la electricidad y conectados a tierra. Una vez limpio y desgasificado se procederá a la medición de la atmósfera explosiva por un Organismo de Certificación Oficial para la emisión del Informe en la que se acredite la correcta desgasificación mediante la medición del LIE, la empresa ejecutora del desgasificación del Tanque emitirá el correspondiente Informe de seguimiento del Protocolo de Inertización de depósitos de combustible. Posteriormente a la anulación del tanque se procederá a su desmontaje y desguace y transporte a vertedero autorizado, los residuos y lodos serán tratados en planta de tratamiento especializada con el correspondiente certificado de entrega y tratamiento del residuo.					
diO01OA010	16,000 h	Encargado	20,52	328,32	
diO01OA060	16,000 h	Peón especializado	17,46	279,36	
diO01OA030	16,000 h	Oficial primera	20,40	326,40	
diP01AA020	8,000 m3	Arena de río 0/6 mm.	14,52	116,16	
diP34P010	1,000 ud	Informe de inspección de OCA dep.comb	1.169,65	1.169,65	
diM06MR020	5,000 h	Martillo manual rompedor eléct. 22 kg.	5,68	28,40	
diM05RN040	15,000 h	Mini retroexcavadora	22,16	332,40	
diM07CG030	15,000 h	Camión con grúa 12 t.	49,88	748,20	
diM07N600	3,000 u	Canon resid.peligrosos construidos 200 l.	139,50	418,50	
%MAUX002	2,000 %	Medios Auxiliares	3.747,40	74,95	
%CI	2,000 %	Costes Indirectos	3.822,30	76,45	
TOTAL PARTIDA					3.898,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 11.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
11.01.01		ud	CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO			
			Casco de seguridad homologado.			
diP31IA010	1,000	ud	Casco seguridad básico	4,96	4,96	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	5,00	0,10	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	5,10	0,10	
TOTAL PARTIDA						5,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
11.01.02		ud	SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS			
			Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
diP31IA040	0,333	ud	Semi-mascarilla 2 filtros	40,96	13,64	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	13,60	0,27	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	13,90	0,28	
TOTAL PARTIDA						14,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
11.01.03		ud	MONO DE TRABAJO			
			Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
diP31IC020	1,000	ud	Mono de trabajo poliéster-algodón	21,04	21,04	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	21,00	0,42	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	21,50	0,43	
TOTAL PARTIDA						21,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
11.01.04		ud	PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS			
			Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.			
diP31IP050	1,000	ud	Par de botas goma reforzada	39,64	39,64	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	39,60	0,79	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	40,40	0,81	
TOTAL PARTIDA						41,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
11.01.05		ud	PAR GUANTES NITRILO/VINILO			
			Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.			
diP31IM030	1,000	ud	Par guantes nitrilo/vinilo	4,94	4,94	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	4,90	0,10	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	5,00	0,10	
TOTAL PARTIDA						5,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
11.01.06		ud	PAR GUANTES GOMA FINA			
			Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.			
diP31IM040	1,000	ud	Par guantes goma fina	1,83	1,83	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	1,80	0,04	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	1,90	0,04	
TOTAL PARTIDA						1,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
11.02.01		ud	SEÑAL PELIGRO 0,70 m			
			Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,70 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.			
diP31SV030	1,000	ud	Señal peligro 0,70 m.	9,51	9,51	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	9,50	0,19	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	9,70	0,19	
TOTAL PARTIDA.....						9,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
11.02.02		ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm			
			Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.			
diO01OA070	0,100	h	Peón ordinario	17,34	1,73	
diP31SC030	1,000	ud	Panel completo PVC 700x1000 mm	9,21	9,21	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	10,90	0,22	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	11,20	0,22	
TOTAL PARTIDA.....						11,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
11.02.03		ud	SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m			
			Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.			
diP31SV060	1,000	ud	Señal preceptiva 0,60 m.	11,60	11,60	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	11,60	0,23	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	11,80	0,24	
TOTAL PARTIDA.....						12,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
11.02.04		ud	SEÑAL PROHIBICIÓN 45x33 cm			
			Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
diP31SV130	1,000	ud	Señal prohibición 45x33 cm.	5,50	5,50	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	5,50	0,11	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	5,60	0,11	
TOTAL PARTIDA.....						5,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
11.02.05		ud	SEÑAL INFORMACIÓN 40x40 cm			
			Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
diP31SV180	1,000	ud	Señal información 40x40 cm.	6,75	6,75	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	6,80	0,14	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	6,90	0,14	
TOTAL PARTIDA.....						7,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

IES Alto Jarama

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.03 PREVENCIÓN DE INCENDIOS						
11.03.01		ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. Acorde al Reglamento contra incendios, SI 4 y normas UNE en vigor.			
diO01OA060	0,100	h	Peón especializado	17,46	1,75	
diP23FJ030	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	32,47	32,47	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	34,20	0,68	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	34,90	0,70	
TOTAL PARTIDA						35,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
11.04.01		ud	RECONOCIMIENTO MEDICO ud Reconocimiento médico obligatorio.			
diP31W020	1,000	ud	Reconocimiento médico básico I	64,77	64,77	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	64,80	1,30	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	66,10	1,32	
TOTAL PARTIDA						67,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

11.04.02		ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios.			
diP31BM180	1,000	ud	Material sanitario	183,32	183,32	
%MAUX002	2,000	%	Medios Auxiliares	183,30	3,67	
%CI	2,000	%	Costes Indirectos	187,00	3,74	
TOTAL PARTIDA						190,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13	
TORRELAGUNA, (MADRID)	
28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	
<div><div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS Consejería de Educación Ciencia y Universidades Comunidad de Madrid</div></div><div>SUPERVISADO</div></div>	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS									
01.01	m DESMONTAJE DE VALLA Desmontaje de valla, anclada a la acera o al pavimento, incluso carga sobre camión, sin incluir el transporte, con aprovechamiento de elementos de sujeción y accesorios, limpieza, y p.p. de medios auxiliares.								
	Valla existente	1	5,10			5,10			
							5,10	2,26	11,53
01.02	m3 DEMOLICIÓN MUROS HORMIGON ARMADO C/COMPR. Derribo de muro de contención de hormigón armado, a mano y con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.								
	Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06			
							2,06	169,10	348,35
01.03	m3 DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO C/COMPR. Demolición de cimentaciones de hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.								
	Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53			
							1,53	156,47	239,40
01.04	m2 DEMOLICIÓN ADOQUINADOS C/COMPRESOR Demolición de adoquinados recibidos con mortero de cemento, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.								
	LSMT	1	5,300	0,500		2,650			
							2,65	11,27	29,87
01.05	m2 DEMOLICIÓN SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con p.p. de medios auxiliares.								
	CT	1	5,000	7,000		35,000			
	CS	1	4,000	5,200		20,800			
	Red de tierras servicio	1	21,500	0,500		10,750			
	LSMT Patio	1	5,700	0,500		2,850			
	LSBT	1	9,000	0,500		4,500			
							73,90	15,83	1.169,84
01.06	m2 DEMOL.COMP.PAV.ASFÁLT E<12cm Levantado con compresor de pavimento de aglomerado asfáltico en capas de rodadura e intermedia de espesor menor o igual a doce centímetros, incluso retirada y carga de productos, sin transporte.								
	LSMT	1	150,00	0,50		75,00			
							75,00	3,71	278,25
01.07	m SERRADO DE PAVIMENTO Serrado de pavimento asfáltico o de hormigón mediante máquina cortadora.								
	LSMT	2	150,00			300,00			
	Red de tierras servicio	2	21,50			43,00			
	LSMT Patio	2	5,70			11,40			
	LSBT	2	9,00			18,00			
							372,40	1,52	566,05
01.08	m LEVANTADO DE BORDILLO Levantado de bordillo, con recuperación del mismo incluso retirada y carga, o acopio en obra, sin transporte.								
		1	5,00			5,00			
							5,00	1,49	7,45
TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS									2.650,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
02.01	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA								
Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 20 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.									
CT		1	6,90	4,80		33,12			
CS		1	5,10	4,00		20,40			
							53,52	0,66	35,32
02.02	m3 EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS >2 m								
Excavación a cielo abierto de vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos flojos, por medios mecánicos, extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga a camión ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.									
Vaciado CT		1	7,00	5,00	1,20	42,00			
Vaciado CS		1	5,10	4,00	1,20	24,48			
							66,48	2,59	172,18
02.03	m3 EXCAVACIÓN ZANJA C/MARTILLO ROMPEDOR TERRENOS DUROS A BORDES								
Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones, en terrenos duros, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación y extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga ni transporte al vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.									
LSMT		1	150,00	0,50	1,20	90,00			
Red de tierras servicio		1	21,50	0,50	0,80	8,60			
LSMT Patio		1	5,70	0,50	1,20	3,42			
LSBT		1	9,00	0,50	0,80	3,60			
							105,62	39,41	4.162,48
TOTAL CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....									4.369,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES									
03.01	m3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL								
	Base de zahorra artificial, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.								
	CT	4	7,00	5,00	0,25	35,00			
	CS	4	5,10	4,00	0,25	20,40			
							55,40	16,94	938,48
03.02	m3 COMP.TERRENO PISON MANUAL								
	Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.								
	CT	4	7,00	5,00	0,25	35,00			
	CS	4	5,10	4,00	0,25	20,40			
							55,40	4,41	244,31
03.03	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HL-20/B/20 VERT. GRÚA								
	Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/20 de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm ²), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	Solera								
	CT	1	6,90	4,80	0,10	3,31			
	CS	1	5,10	4,00	0,10	2,04			
	Zapatas								
		1	13,10	0,95	0,10	1,24			
		1	16,50	0,95	0,10	1,57			
							8,16	84,67	690,91
03.04	m3 H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA								
	Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C.								
	Solera								
	CT	1	6,90	4,80	0,20	6,62			
	CS	1	5,10	4,00	0,20	4,08			
							10,70	245,54	2.627,28
03.05	m3 H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 110kg/m3 ACERO e=25cm - V.G								
	Hormigón armado HA-25N/mm ² , consistencia fluida, Tmáx. 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (185 kg/m ³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, Código Estructural y CTE-SE-C.								
	Zapatas								
		1	13,10	0,95	0,50	6,22			
		1	16,50	0,95	0,50	7,84			
							14,06	354,67	4.986,66
03.06	m3 H.ARM. HA-25/F/20/XC2 ENC. 2 CARAS + 70kg/m3 ACERO e=25cm - V.G								
	Hormigón armado HA-25N/mm ² , consistencia fluida, Tmáx. 20 mm. para ambiente XC2, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (110 kg/m ³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, Código Estructural y CTE-SE-C.								
	Muro								
		1	13,10	0,25	1,50	4,91			
							4,91	297,24	1.459,45
TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES									10.947,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL									
04.01	m3 COMP.TERRENO PISON MANUAL								
	Compactación superficial de terrenos, realizada con pisón manual, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo. Medida en verdadera magnitud.								
	LSMT	1	150,00	0,50	0,45	33,75			
	Red de tierras servicio	1	21,50	0,50	0,70	7,53			
	LSMT Patio	1	5,70	0,50	0,45	1,28			
	LSBT	1	9,00	0,50	0,60	2,70			
							45,26	4,41	199,60
04.02	m3 REL.LARENA ZANJAS COMPACT. RV.								
	Relleno, extendido y compactado de zanjas con arena, por medios manuales, con con plancha vibrante, considerando la arena a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.								
	LSMT	1	150,00	0,50	0,10	7,50			
	Red de tierras servicio	1	21,50	0,50	0,10	1,08			
	LSMT Patio	1	5,70	0,50	0,10	0,29			
	LSBT	1	9,00	0,50	0,10	0,45			
							9,32	27,92	260,21
04.03	m3 REL.LTIERR.ZANJA MANO S/APORT.								
	Relleno y extendido de tierras de la propia excavación en zanjas, por medios manuales, sin compactar, y con p.p. de medios auxiliares.								
	LSMT	1	150,00	0,50	0,45	33,75			
	Red de tierras servicio	1	21,50	0,50	0,70	7,53			
	LSMT Patio	1	5,70	0,50	0,45	1,28			
	LSBT	1	9,00	0,50	0,60	2,70			
							45,26	8,12	367,51
04.04	m2 RIEGO IMPRIM. BASE HORMIGÓN								
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica con una dotación de 0,6 kg/m2, sobre base de hormigón para la extensión de mezclas bituminosas, incluyendo la preparación y barrido de la superficie.								
	LSMT	1	150,000	0,500		75,000			
	Red de tierras servicio	1	21,500	0,500		10,750			
	LSMT Patio	1	5,700	0,500		2,850			
	LSBT	1	9,000	0,500		4,500			
							93,10	0,42	39,10
04.05	m2 CAPA ROD.MBC AC 16/22 PORFIDICA e=6cm S<3000 (ANT. D/S)								
	Capa de rodadura de 6 cm de espesor, de mezcla bituminosa en caliente, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos porfídicos, para menos de 3000 m2 de extensión.								
	LSMT	1	150,000	0,500		75,000			
	Red de tierras servicio	1	21,500	0,500		10,750			
	LSMT Patio	1	5,700	0,500		2,850			
	LSBT	1	9,000	0,500		4,500			
							93,10	6,26	582,81
04.06	m2 PAVIMENTO ADOQUÍN SIMILAR EXISTENTE								
	Pavimento de adoquín similar al existente o equivalente,(clase 3), de20x20x10 cm., acabado en color, resistencia al deslizamiento > 45, sobre solera de hormigón HM-20, y 15 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de encachado a base de gravas, junta de dilatación, enlechado y limpieza.(Medido en proyección horizontal). Incluso pp de franja de señalización tacto-visual en arranque de rampas y escaleras.								
	LSMT	1	5,300	0,500	0,100	0,265			
							0,27	41,28	11,15
04.07	m BORDILLO PREF.HGON. RECTO/CURVO 20x30 cm.								
	Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de bordillo prefabricado de hormigón, en recta o curva, de 20 x 30 cm, para delimitación de isletas, incluso mortero de asiento y rejuntado, sin incluir excavación ni hormigón de solera o refuerzo.								
		1	15,00			15,00			
							15,00	12,36	185,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.08	m3 EXTENSIÓN CAMA TIERRA ARENOSA Extensión y puesta en rasante a mano, de cama de tierra arenosa de la propia excavación, para asiento de tuberías de red de riego o de distribución de agua en zanja, medida sobre perfil. Cama CT 1 6,900 4,800 0,100 3,312 Cama CS 1 5,100 4,000 0,210 4,284 Formación Solera CMS y CT 1 53,520 0,400 21,408						29,00	3,61	104,69
04.09	m3 BASE PAVIMENTO HGON.MASA HM-12,5/P/40 CEM II 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-15/P/40/X0 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, incluso parte proporcional de juntas de contracción. Formación Solera CMS y CT 1 53,520 0,100 5,352 LSMT 1 155,700 0,500 0,450 35,033 1 155,700 0,500 0,250 19,463						59,85	64,18	3.841,17
04.10	m3 H.ARM. LOSA CIM. HA-25/F/20/XC2 +110kg/m3 ACERO - V.GRÚA Hormigón HA-25/F/20/XC2, consistencia fluida, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en losas de cimentación, incluso armadura (110 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL, Cód. Estructural y CTE-SE-C. Formación Solera CMS y CT 1 53,52 0,25 13,38						13,38	245,54	3.285,33
04.11	m2 VALLA ANGULARES 40x40x5 GALV Suministro y colocación de valla de cerramiento exterior formada por angulares de acero laminado 40x40x5 mm. en vertical, separados 10 cm. y de tubos de 40x40x1,5 mm. en horizontal, fijados a postes de tubo de 48 mm. de diámetro, con tapa superior y placa de recibido inferior, separados 2,50 m., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/montaje rápido, sin soldadura. 1 13,20 13,20						13,20	46,53	614,20
04.12	m MALLA S/T GALV. 40/14 h=2,00 m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. Cerramiento 1 16,60 16,60						16,60	16,88	280,21
04.13	m2 LOSA HORMIGÓN GRIS S/HORMIG. Suministro y colocación manual mediante útil de seguridad de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas. Solado CMS y CT 1 53,52 53,52						53,52	22,90	1.225,61
04.14	ud PUERTA 3,00x2,00 40/14 STD Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, recibido, ajuste y montaje en obra. Acceso CT simple torsión 1 1,00						1,00	304,32	304,32
TOTAL CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL									11.301,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN									
05.01	m. RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV								
	Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	LSMT	1	150,00			150,00			
							150,00	119,41	17.911,50
05.02	m Entronque de línea línea existente con cs								
	Operación de entronque y conexión de las instalaciones proyectada con la red existente , será realizada a cargo de la empresa distribuidora empALME CONTRÁCTIL EN FRÍO PARA CABLE MEDIA TENSIÓN, tapa defundición y marco, arqueta doble, cata localización servicios. cata tendido, canalización , demolición y reposición de acerado, tendido bajo tubo MT. desmonte circuito mt tubulat, terminal int mono frio 12/20 kv 150+204 mm2., estudio y tramitación de legalización. esta partida será ejecutada por la cia UFD, incluye una partida alzada del coste de la misma, a abonar a UFD por la contrata.Totalmente instalado								
	LSMT	1				1,00			
							1,00	2.814,26	2.814,26
TOTAL CAPÍTULO 05 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.....									20.725,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 LÍNEAS CS									
06.01	ud Pica de cobre 2 m Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.	8				8,000			
							8,00	32,92	263,36
06.02	m Conductor desnudo de cobre 50 mm² Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.	21				21,000			
							21,00	3,53	74,13
06.03	ud Soldadura aluminotérmica cable/redondo Realización de soldadura aluminotérmica entre cable y redondo de la estructura, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material auxiliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.	10				10,00			
							10,00	4,55	45,50
06.04	ud Soldadura aluminotérmica cable/cable Realización de soldadura aluminotérmica entre cables desnudo de cobre, ejecutada por medio de molde de grafito. Se incluye en el precio el cartucho y material auxiliar necesario para que la unidad quede totalmente terminada.	10				10,00			
							10,00	4,55	45,50
06.05	ud TERMINAL CABLE 12/20 KV Terminal para cable de 12/20 kV para conductores de Al. de 1 x 240 mm ² , aislamiento plástico con botella prefabricada, instalado. Bornes de conexión	6				6,00			
							6,00	77,38	464,28
06.06	ud Armario de medida en alta tensión según NI 42.73.01 PF3 Suministro y montaje de armario de medida del alta tensión CMAT-PF-3 IB, según norma NI.42.73.01, quedando la unidad totalmente instalada. Cerramiento Exterior	1				1,000			
							1,00	872,78	872,78
06.07	m Línea eléctrica apantallada 5x6 mm² para medida Suministro y montaje de línea eléctrica apantallada 5x6 mm ² , en cobre, para conexión entre celdas de medida y cuadro de medida, según normas de la compañía suministradora; totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1	15,000			15,000			
							15,00	29,19	437,85
TOTAL CAPÍTULO 06 LÍNEAS CS.....									2.203,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 LÍNEAS CT									
07.01	m. RED M.T.CALZ. 3(1x240) Al 12/20kV Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2x3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, montaje de cuatro tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, incluso canalizaciones tritubo HDPE4cm, relleno con una capa de hormigón HM-20 N/mm2 por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-12,50/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; sin incluir la reposición de pavimento; instalación de placa cubrecables para protección mecánica, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	LSMT	1	9,00			9,00			
							9,00	119,41	1.074,69
07.02	ud Pica de cobre 2 m Montaje de pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro. Alma de acero al carbono y revestimiento de cobre electrolítico con espesor medio mínimo de 300 micras, quedando conectada con la red de tierra general mediante soldadura aluminotérmica.								
	Tierra herrajes	8				8,000			
	Tierra servicio	3				3,000			
							11,00	32,92	362,12
07.03	ud Arqueta de polietileno circular diámetro 200 mm con pica Suministro y montaje de arqueta de tierra de polipropileno circular de 200 mm de diámetro con tapa, que dispone pica de acero con recubrimiento de cobre de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro y sacos de sales minerales para mejora de la conductividad del terreno. Se incluye pequeño material y conexiones mediante soldadura aluminotérmicas al anillo de tierra del edificio, quedando la unidad totalmente instalada.								
	Tierra servicio	3				3,00			
							3,00	82,59	247,77
07.04	m Conductor desnudo de cobre 50 mm2 Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre desnudo de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.								
		53,32				53,320			
							53,32	3,53	188,22
07.05	m Conductor aislado 0,6/1kV de cobre 50 mm2 Suministro y montaje de conductor aislado 0,6/1kV de cobre de 50 mm ² para redes de tierra, compuesto por cobre electrolítico rígido clase 2 según norma UNE-EN 60228/ EN 60228 /IEC 60228. Construidos con formaciones cableadas de cobre electrolítico rígido clase 2 según UNE 21022. Se incluye replantado y la instalación.								
	Tierra servicio	1	17,000			17,000			
							17,00	4,62	78,54
	TOTAL CAPÍTULO 07 LÍNEAS CT.....								1.951,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 CENTRO TRANSFORMACIÓN Y CS									
08.01	<p>ud C.T prefabricado cliente edificios separados 400 kVA</p> <p>Instalación de Centro de transformación de abonado de 400 kVA . Ormazabal o similar, con dos edificios independientes, compuesto por:</p> <p>Edificio de Seccionamiento: cms.21 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo cms.21, de dimensiones generales aproximadas 2305 mm de largo por 1370 mm de fondo por 2496 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según IEC 62271-202, transporte, montaje y accesorios.</p> <p>Edificio de Transformación: pfu.4/20 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu.4/20, de dimensiones generales aproximadas 4460 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.</p> <p>Equipo de MT E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-2lp Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas, extensible y preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · In = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 1190 mm / 735 mm / 1300 mm · Mecanismo de Maniobra 1: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra 2: motorizado BM · Mecanismo de Maniobra (Salida Fusibles): 200 <p>Alimentación de Servicios Auxiliares:cgmcosmos-a Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Un=24 kVIn = 400 A ·Icc=16 kA / 40 kA Dimensiones: 470 mm / 875 mm / 1300 mm <p>Remonte Cliente: cgmcosmos-rb-pt Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Se incluyen el montaje y conexión. Protección General: cgmcosmos-p Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kVIn = 400 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Mando (fusibles): manual tipo BR Relé de protección: ekor.rpt-2001B Medida: cgmcosmos-m Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm <p>Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria Seccionamiento Cliente: cgmcosmos-l Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Un = 24 kV · In = 630 A · Icc = 16 kA / 40 kA · Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm <p>Mando: manual tipo B Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-10L, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y</p>								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>modelo OTK 224</p> <p>En el otro extremo son del tipo atornillable y modelo K430TB</p> <p>Interconexión enchufable apantallada no accesible de la función de protección MT y de la función transformador mediante conjuntos de unión unipolares de aislamiento 36 kV ORMALINK</p> <p>Transformador 1: transforma.organic 24 kV</p> <p>Transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión DYN11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +2.5% ,+5% ,+7.5% ,+10% .</p> <p>Se incluye también una protección con Termómetro</p> <p>Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles</p> <p>Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:</p> <p>Interruptor manual de corte en carga de 630 A.</p> <p>Salidas formadas por bases portafusibles: 4 Salidas</p> <p>Tensión nominal: 440 V</p> <p>Aislamiento: 10 kV</p> <p>Dimensiones: Alto: 1820 mm</p> <p>Ancho: 580 mm</p> <p>Fondo: 300 mm</p> <p>Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1</p> <p>Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3x fase+3x neutro de 2,5 m de longitud</p> <p>Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida</p> <p>Contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación</p> <p>Sistema de Puesta a Tierra</p> <p>Instalaciones de Tierras Exteriores</p> <p>Tierras Exteriores Prot Seccionamiento: Anillo rectangular</p> <p>Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular</p> <p>Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas</p> <p>Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección.</p> <p>- Instalaciones de Tierras Interiores</p> <p>Tierras Interiores Prot Seccionamiento: Instalación interior tierras</p> <p>Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm², grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apareamiento de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía.</p> <p>Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras</p> <p>Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apareamiento de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.</p> <p>Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras</p> <p>Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.</p> <p>Varios</p> <p>Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Telemando</p> <p>Armario de control, según norma i-DE, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexiados los siguientes aparatos y materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bornas, accesorios y pequeño material. - Defensa de Transformadores Defensa de Transformador 1: Protección física transformador Protección metálica para defensa del transformador. 								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.</p> <p>Equipos de Iluminación en el edificio de transformación</p> <p>Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación</p> <p>Equipo de iluminación compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de seccionamiento <p>Maniobra de Seccionamiento: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Banquillo aislante Par de guantes aislantes Una palanca de accionamiento Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación <p>Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra</p> <p>Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Banquillo aislante Par de guantes aislantes Extintor de eficacia 89B Una palanca de accionamiento <p>Equipo de Telegestión</p> <p>Armario de comunicaciones.</p> <p>Totalmente instalado y funcionando, legalizado, incluso acometida y conexiones con red existente exterior y conexiones entre CT y CS interiores, acera perimetral con malla electrosoldada y telemandado.</p>	1				1,00			
							1,00	113.874,33	113.874,33
	TOTAL CAPÍTULO 08 CENTRO TRANSFORMACIÓN Y CS								113.874,33

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 09 BAJA TENSIÓN										
09.01	m Línea electrica 4x240 mm2 RZ1-K en montaje subterráneo Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240 mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en tubo, incluido en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emsión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016.. Instalación en montaje subterráneo con tubo corrugado de polietileno de 250 mm, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad, no incluida en el precio. Instalación de placa cubrecables para protección mecánica, colocación de cinta de señalización,incluso connexión de cables, con parte proporcional de empalmes para cable, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.									
	Línea subterránea	1	8,50			8,50				
							8,50	182,96	1.555,16	
09.02	m Línea electrica 4x240+TT mm2 RZ1-K sin canalizacion Suministro y montaje de línea eléctrica 4x240+TT mm2 en cobre aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 kV, en bandeja perforada o tubo, no incluida en la partida, conforme con la norma UNE 21123-4, Aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y Cubierta de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 90 °C. No propagador del incendio EN 50339, EN 60332-3-24 No propagador de la llama EN 60332-1-2, Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60754-2, Baja opacidad de humos EN 61034-2, Nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2. Baja emsión de humos EN 50339. Baja emisión de calor EN 50339. Reducido desprendimientos de gotas/partículas inflamadas EN 50339. Clase de reacción al fuego Cca1,s1b,d1,a1 según norma EN 13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.									
	Línea adosada a pared	1	40,00			40,00				
							40,00	156,39	6.255,60	
09.03	m Bandeja metálica perforada 100X300 Suministro y montaje de bandeja de chapa metálica perforada con tapa, borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10327:07 de espesor 1.5 mm diseñada para soportar cargas elevadas, dimensiones 300x100 mm, acabado anticorrosión Galvanizado Sendzimir según UNE-EN 10327. Se incluye sistema de fijación, por metro lineal, mediante Perfil Omega o reforzado, Galvanizado en Caliente (UNE-EN ISO 1461), con topes de seguridad para la instalación directa a techo, por medio tornillos metálicos con cabeza hexagonal para la instalación junto con tuercas de soportes, accesorios de unión, derivaciones, transformaciones, etc..., quedando la unidad totalmente instalada									
	Línea adosada a pared	38				38,00				
							38,00	45,33	1.722,54	
09.04	ud Cuadro electrico general Suministro, instalación y montaje de Armario metálico para Cuadro General de Protección, compuesto por Armario de distribución de dimensiones 834x810x120 mm con cuerpo de empotrar y marco con puerta fabricadas en chapa de acero. Tapas intermedias fabricadas en poliester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio. Doble aislamiento con posibilidad de puesta a tierra, grado de protección IP 40. Se incluye magnetotérmico regulable de 400 A. Se incluye el carrin DIN, repartidores, conjuntos fijación interruptores caja moldeada, portaplanos, tapas de cierre, pasa cables, soporte para bornes, obturadores, etiquetas+protector, puerta ciega o transparente y cerradura + 2 llaves. Contiene en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección descritos en el Esquema Unifilar, con una reserva mínima del 20 % de su capacidad nominal para futuras ampliaciones, incluso pruebas de funcionamiento, selectividad de protecciones y documentación.									
	Modificación CGBT existente	1				1,00				
							1,00	2.455,48	2.455,48	
09.05	ud Arqueta de polietileno 55x55x60 cm Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, de polietileno reforzado para canalización eléctrica sin fondo, de medidas interiores 45x45 cm y altura de 60 cm, con marco y tapa de fundición dúctil B 125 de 40x40 mm., con paredes rebajadas para la entrada de tubos. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno.									
		2				2,00				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	131,73	263,46
	TOTAL CAPÍTULO 09 BAJA TENSIÓN.....								12.252,24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS									
SUBCAPÍTULO 10.01 RCD NIVEL 1 TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN									
10.01.01	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA>20 km CARGA MECÁNICA Carga y transporte de tierras a vertedero o cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situada a una distancia superior a 20 km, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Sin incluir canon. Esponjamiento 30%								
	Vaciado	1,3	66,48		1,20	103,71			
	LSMT	1,3	155,70	0,50	0,36	36,43			
	LSBT	1,3	9,00	0,50	0,70	4,10			
	Red de tierras servicio	1,3	21,50	0,50	0,70	9,78			
							154,02	11,56	1.780,47
10.01.02	m3 CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). 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. Esponjamiento 30%								
	Vaciado	1,3	66,48		1,20	103,71			
	LSMT	1,3	155,70	0,50	0,36	36,43			
	LSBT	1,3	9,00	0,50	0,70	4,10			
	Red de tierras servicio	1,3	21,50	0,50	0,70	9,78			
							154,02	3,02	465,14
10.01.03	m3 CANON VERTEDERO PARA TRATAMIENTO DE MATERIAL DE DESBROCES Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno. 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.								
	CT	1,3	6,90	4,80		43,06			
	CS	1,3	5,10	4,00		26,52			
							69,58	5,37	373,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 RCD NIVEL 1 TIERRAS Y									2.619,25
SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN									
10.02.01	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. 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.								
	Valla existente	1	5,10			5,10			
	Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06			
	Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53			
	CT	1	5,00	7,00		35,00			
	CS	1	4,00	5,20		20,80			
	Red de tierras servicio	1	21,50	0,50		10,75			
	LSMT Patio	1	5,70	0,50		2,85			
	LSBT	1	9,00	0,50		4,50			
							82,59	18,04	1.489,92
10.02.02	mes ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CHATARRA 6 m3 Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
		7				7,00			
							7,00	179,02	1.253,14
10.02.03	m3 CARGA Y TRANS. RESIDUOS NO PELIGROSOS NAT NO PETREA <20 km Carga y transporte de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras...) sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, a una distancia <20 km, sin medidas de protección colectivas.								
	Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53			
	CT	1	5,00	7,00		35,00			
	CS	1	4,00	5,20		20,80			
	Red de tierras servicio	1	21,50	0,50		10,75			
	LSMT Patio	1	5,70	0,50		2,85			
	LSBT	1	9,00	0,50		4,50			
							77,49	9,38	726,86

10.02.04 m3 CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO

Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. 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.

Muro existente	1	5,50	0,25	1,50	2,06				
Cimentación muro existente	1	5,10	0,60	0,50	1,53				
CT	1	5,00	7,00		35,00				
CS	1	4,00	5,20		20,80				
Red de tierras servicio	1	21,50	0,50		10,75				
LSMT Patio	1	5,70	0,50		2,85				
LSBT	1	9,00	0,50		4,50				
							77,49	10,44	809,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 RCD NIVEL 2 RESIDUOS 4.278,92

SUBCAPÍTULO 10.03 RCD DEPÓSITO GASÓLEO

10.03.01 ud INERT. Y EXTRAC. DEPÓSITO GASÓLEO

Inertización y extracción de depósito de gasóleo existente, con una capacidad de hasta 5000 litros, incluyendo extracción y retirada, mediciones de O.C.A. y tramitación documental necesaria.

Inertización por empresa Autorizada para anular depósitos de combustible por la Consejería de Industria conforme a la UNE-53991 mediante barrera de señalización, con comprobación de atmósfera explosiva con el explosímetro, se eliminará el paso de corriente eléctrica, incluso con colocación de extintor de polvo seco de eficiencia 21A y 144B, utilizando ropa nueva, lavada, con trasvase del contenido del tanque. La apertura de la boca de hombre y de las tuberías comprobando el límite inferior de explosividad (LIE) comprobando que este valor es inferior al 20% con equipo de medición calibrado y con señal visual y acústica humedeciendo la boca de hombre. La desgasificación del tanque mediante vaporización, ventilación de forma que el contenido de gases y vapores quede por debajo del 20% del LIE, desgasificado el tanque se ha de mantener el resto de los trabajos mediante una renovación forzada de aire que mantenga el LIE por debajo del 20%. La limpieza se extraerá mecánicamente (agua, hipoclorito, lodos, etc.) utilizando elementos protegidos contra la electricidad y conectados a tierra. Una vez limpio y desgasificado se procederá a la medición de la atmósfera explosiva por un Organismo de Certificación Oficial para la emisión del Informe en la que se acredite la correcta desgasificación mediante la medición del LIE, la empresa ejecutora de la desgasificación del Tanque emitirá el correspondiente Informe de seguimiento del Protocolo de Inertización de depósitos de combustible. Posteriormente a la anulación del tanque se procederá a su desmontaje y desguace y transporte a vertedero autorizado, los residuos y lodos serán tratados en planta de tratamiento especializada con el correspondiente certificado de entrega y tratamiento del residuo.

1	1,00								
							1,00	3.898,79	3.898,79

TOTAL SUBCAPÍTULO 10.03 RCD DEPÓSITO GASÓLEO..... 3.898,79

TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS..... 10.796,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 11.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
11.01.01	ud CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO Casco de seguridad homologado.	3				3,00			
							3,00	5,16	15,48
11.01.02	ud SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	14,19	42,57
11.01.03	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3				3,00			
							3,00	21,89	65,67
11.01.04	ud PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	3				3,00			
							3,00	41,24	123,72
11.01.05	ud PAR GUANTES NITRILO/VINILO Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	3				3,00			
							3,00	5,14	15,42
11.01.06	ud PAR GUANTES GOMA FINA Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	3				3,00			
							3,00	1,91	5,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..									268,59
SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
11.02.01	ud SEÑAL PELIGRO 0,70 m Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,70 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	4				4,00			
							4,00	9,89	39,56
11.02.02	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación.	3				3,00			
							3,00	11,38	34,14
11.02.03	ud SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	1				1,00			
							1,00	12,07	12,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

IES Alto Jarama

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.04	ud SEÑAL PROHIBICIÓN 45x33 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	1				1,00			
							1,00	5,72	5,72
11.02.05	ud SEÑAL INFORMACIÓN 40x40 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	1				1,00			
							1,00	7,03	7,03
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									98,52
SUBCAPÍTULO 11.03 PREVENCIÓN DE INCENDIOS									
11.03.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. Acorde al Reglamento contra incendios, SI 4 y normas UNE en vigor.	2				2,00			
	General						2,00	35,60	71,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 PREVENCIÓN DE INCENDIOS									71,20
SUBCAPÍTULO 11.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
11.04.01	ud RECONOCIMIENTO MEDICO ud Reconocimiento médico obligatorio.	4				4,00			
							4,00	67,39	269,56
11.04.02	ud MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios.								
	Proyecto	2				2,00			
							2,00	190,73	381,46
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 MEDICINA PREVENTIVA Y									651,02
TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....									1.089,33
TOTAL.....									192.162,48



Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
RESUMEN DE PRESUPUESTO	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	



SUPERVISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

IES Alto Jarama

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS.....	2.650,74	1,38
02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	4.369,98	2,27
03	CIMENTACIONES.....	10.947,09	5,70
04	OBRA CIVIL.....	11.301,31	5,88
05	LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	20.725,76	10,79
06	LÍNEAS CS.....	2.203,40	1,15
07	LÍNEAS CT.....	1.951,34	1,02
08	CENTRO TRANSFORMACIÓN Y CS.....	113.874,33	59,26
09	BAJA TENSIÓN.....	12.252,24	6,38
10	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10.796,96	5,62
11	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.089,33	0,57

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		192.162,48
13,00% Gastos generales.....	24.981,12	
6,00% Beneficio industrial.....	11.529,75	
SUMA DE G.G. y B.I.		36.510,87
21,00% I.V.A.....		48.021,40
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		276.694,75
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		276.694,75

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Madrid, a 12 mayo de 2025.

El promotor

La dirección facultativa



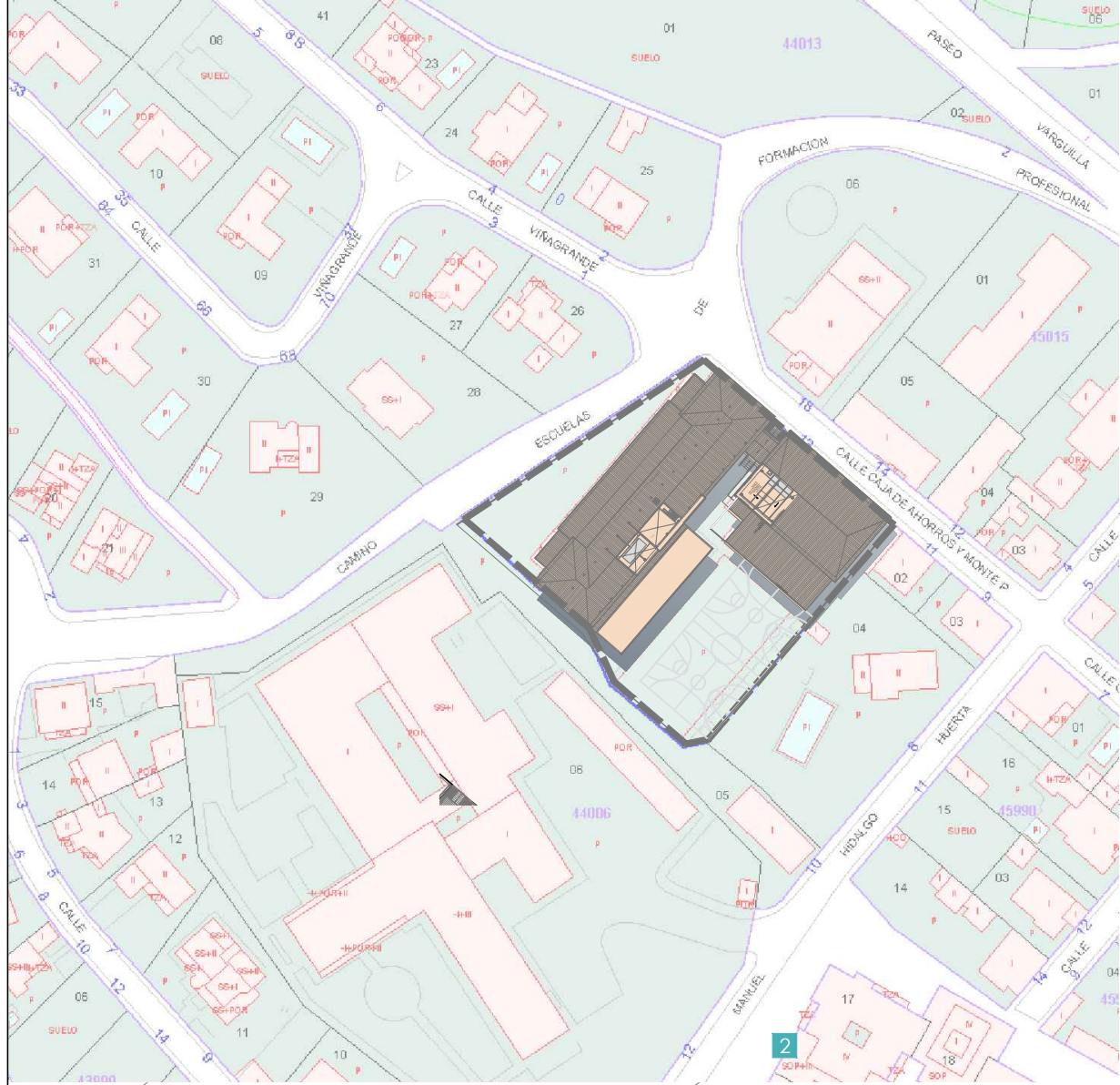


Comunidad de Madrid

Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
IV PLANOS	
I.E.S. ALTO JARAMA	
C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, Nº 13 TORRELAGUNA, (MADRID) 28180	
Promotor	Vicepresidencia, Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid
Ingeniero Técnico Industrial	OSCAR UREÑA BUENO
MAYO 2025	





CAMINO ESCUELAS FORMACION

CL CAJA DE AHORROS Y MONTE PIEDAD

- LEYENDA
- 1 ACCESO GENERAL AL EDIFICIO
 - 2 ACCESO RODADO
 - 3 ACCESO MERCANCIAS
 - 4 APARCAMIENTOS
 - 5 NUEVA CUBIERTA AJARDINADA
 - 6 PISTAS DEPORTIVAS
 - 7 VEGETACION

EDIFICIO A

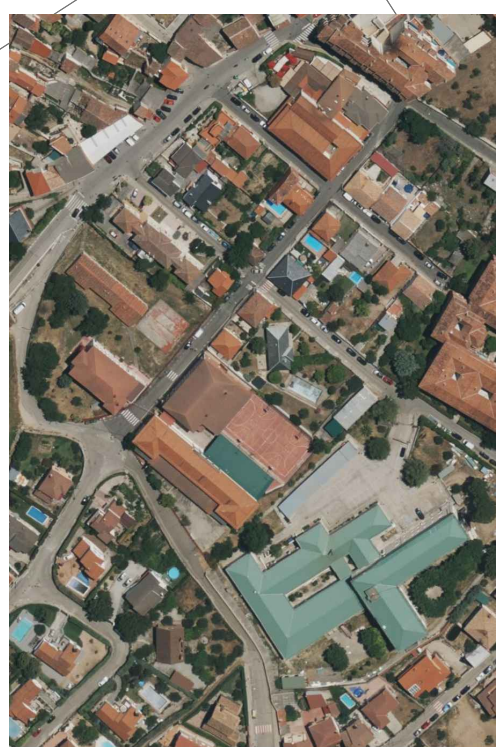
EDIFICIO B

* El acceso rodado a la caldera de biomasa y al silo se hará por la puerta principal para posibilitar la recepción de pellets.

CONDICIONES URBANÍSTICAS	
PARCELA MATRIZ	3.534,00 m²
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	
ÁMBITO DE ORDENACIÓN	NUOVO AYUNTAMIENTO DE TORRELAGUNA
NIVEL DE PROTECCIÓN	NO EXISTE
ELEMENTOS PROTEGIDOS	NO EXISTEN
USOS	DOTACIONAL EQUIPAMIENTO PÚBLICO SINGULAR, DOCENTE

SUPERFICIE CONSTRUIDA	
PLANTA BAJA	1.627,18 m²
PLANTA PRIMERA	1.201,85 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	2.829,03 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA	
SUPERFICIE PARCELA	3.534 m²



VISTAS AEREA Y PANORAMICA

DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

Dirección General de
Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN
Instalación de Centro de Transformación
de IES "Alto Jarama"
de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUNA
PLANO

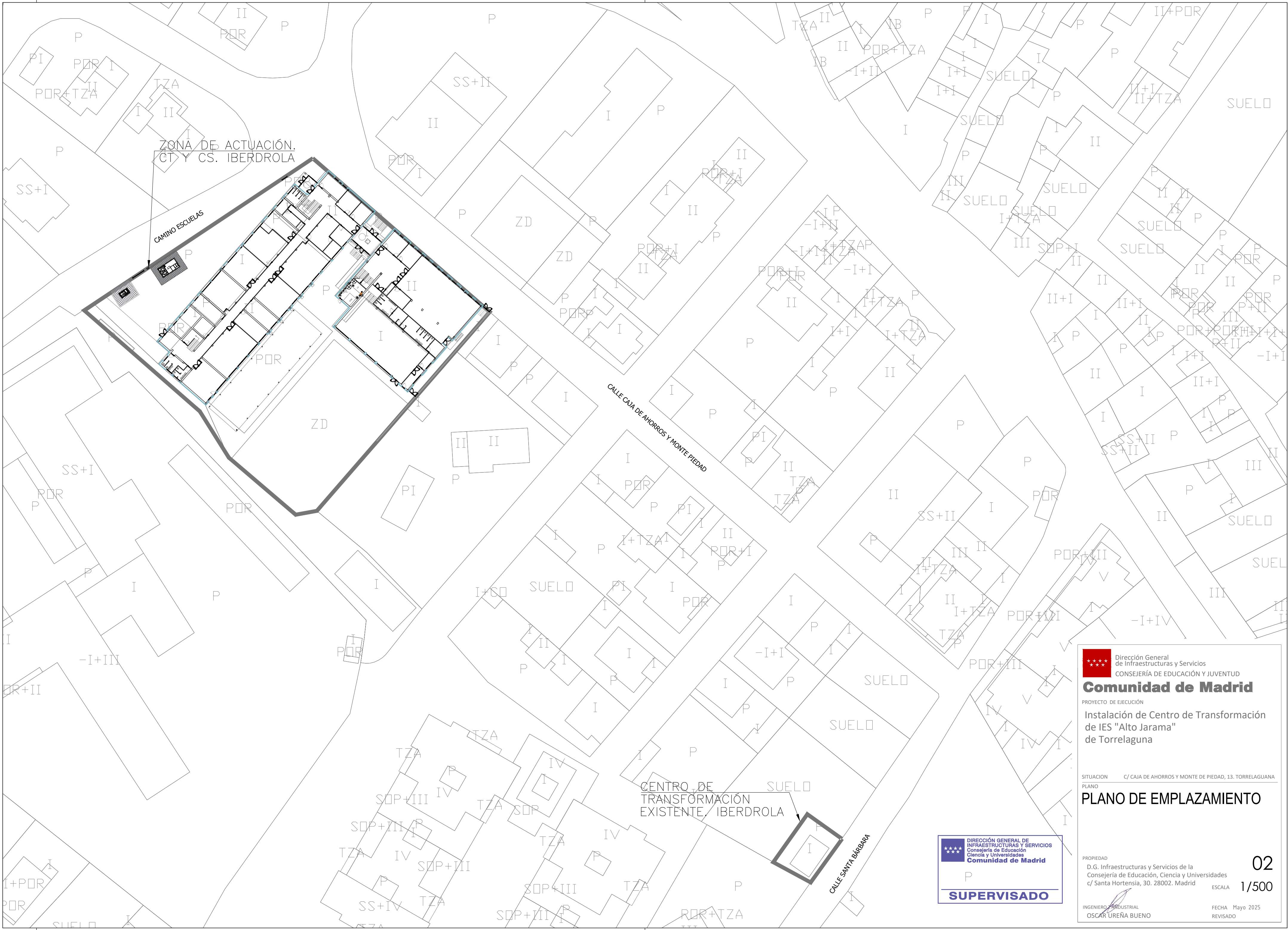
PLANO DE SITUACIÓN

PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

01
ESCALA 1/150

FECHA Mayo 2025
REVISADO



 Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN
**Instalación de Centro de Transformación
de IES "Alto Jarama"
de Torrelaguna**

SITUACION C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA
PLANO

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid
INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

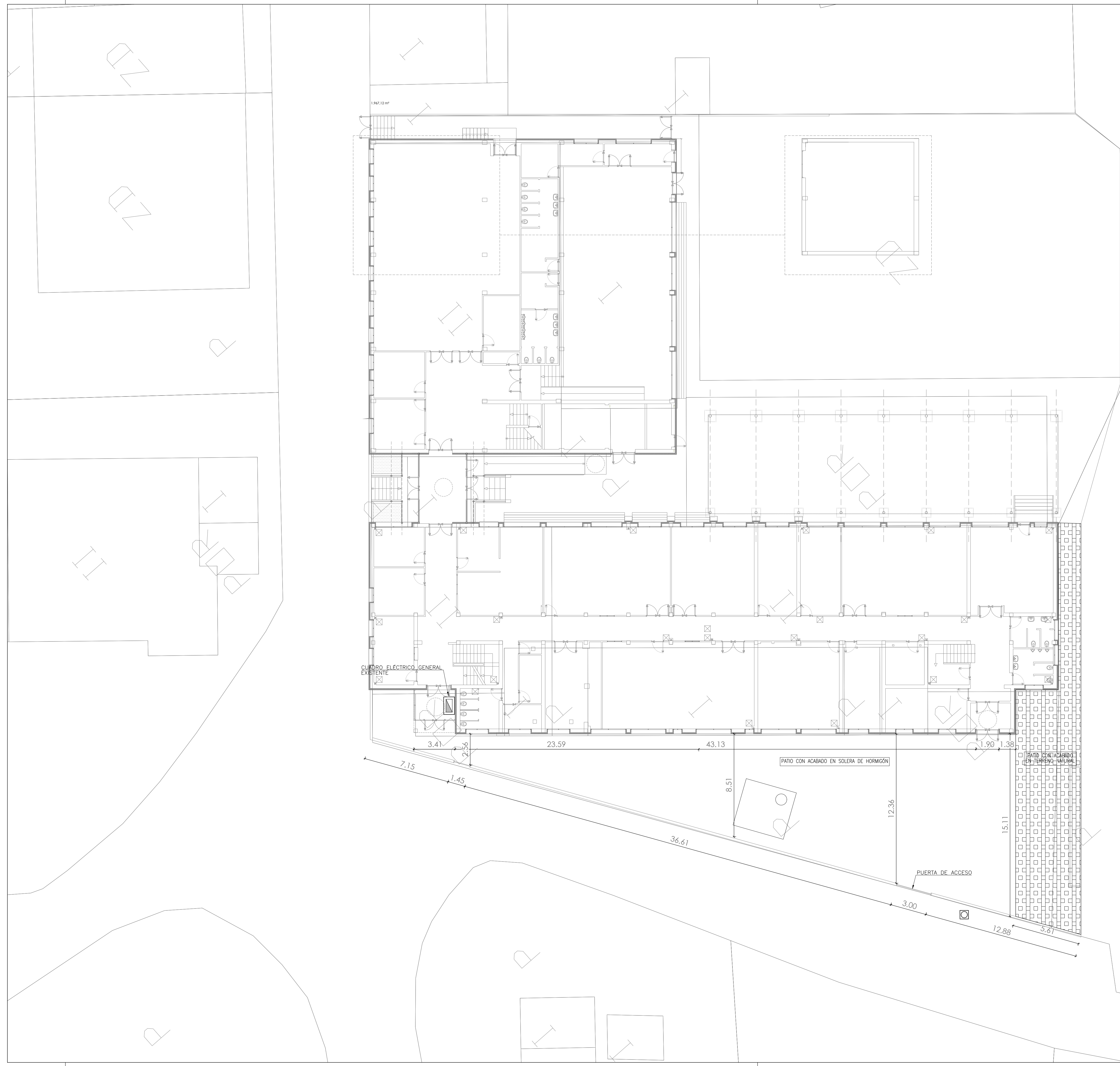
02
1/500

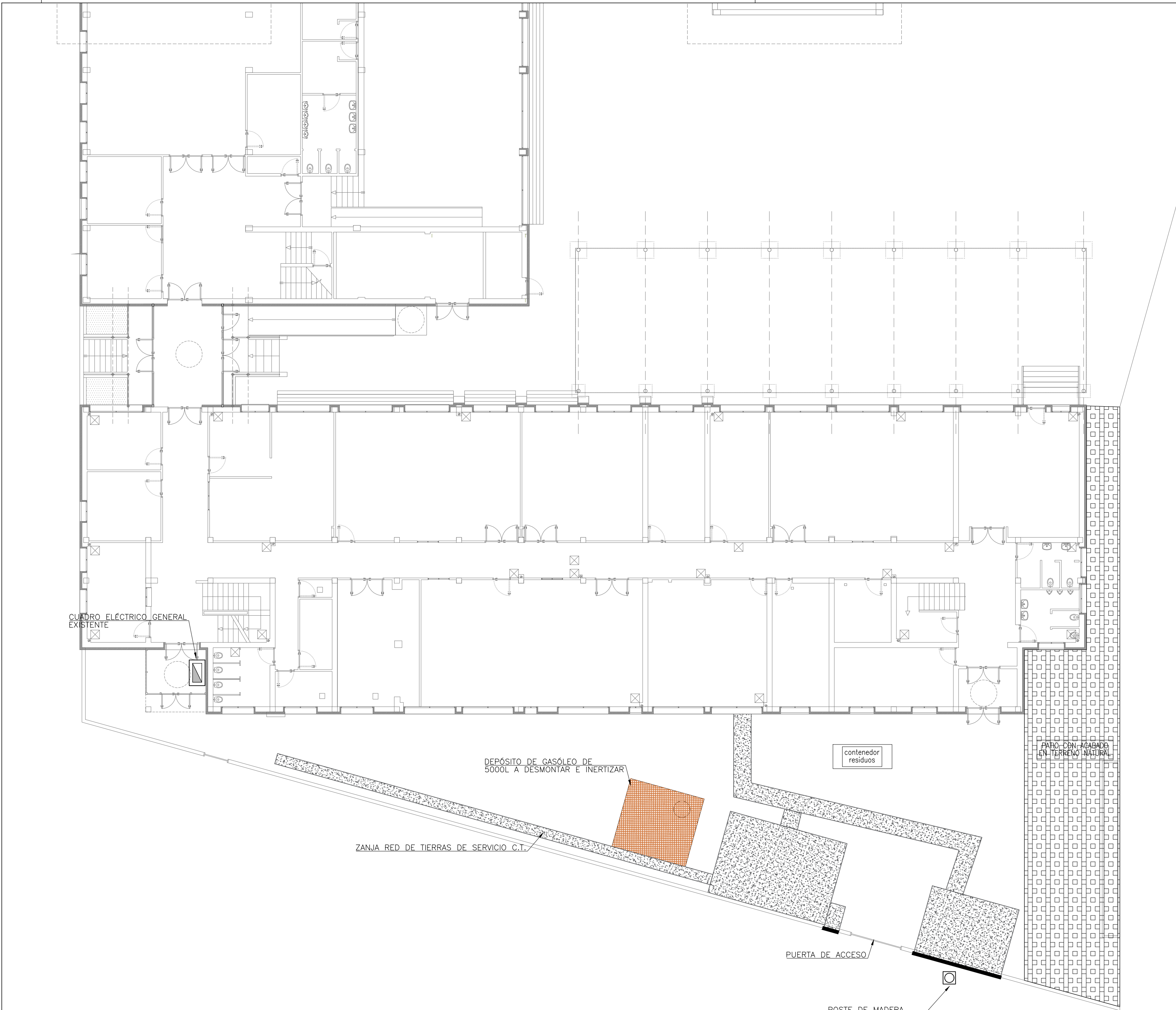
FECHA Mayo 2025
REVISADO

 DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

P

SUPERVISADO





LEYENDA ACTUACIONES PREVIAS	
	DEMOLICIÓN DE MURO. INSTALACIÓN DE ARMARIO DE MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN
	DEMOLICIÓN DE MURO Y VALLADO EXISTENTE
	EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE DEPÓSITO DE GASÓLEO DE 5000 LITROS DE CAPACIDAD. INERTIZAR. RETIRADA POR GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO
	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EXISTENTE.

SUPERVISADO

Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACION C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA

PLANO

PLANO DE ACTUACIONES PREVIAS

PROPIEDAD

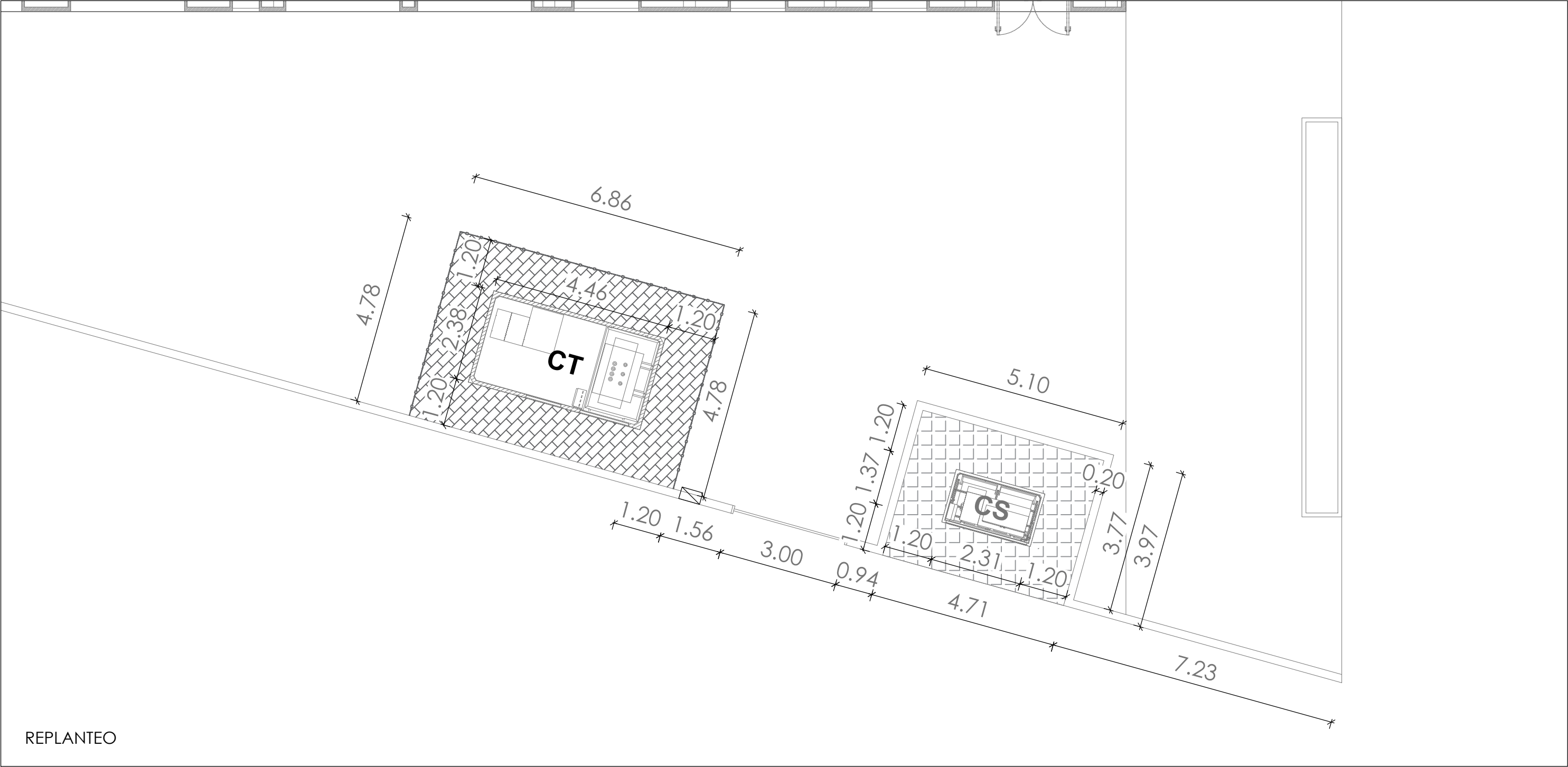
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

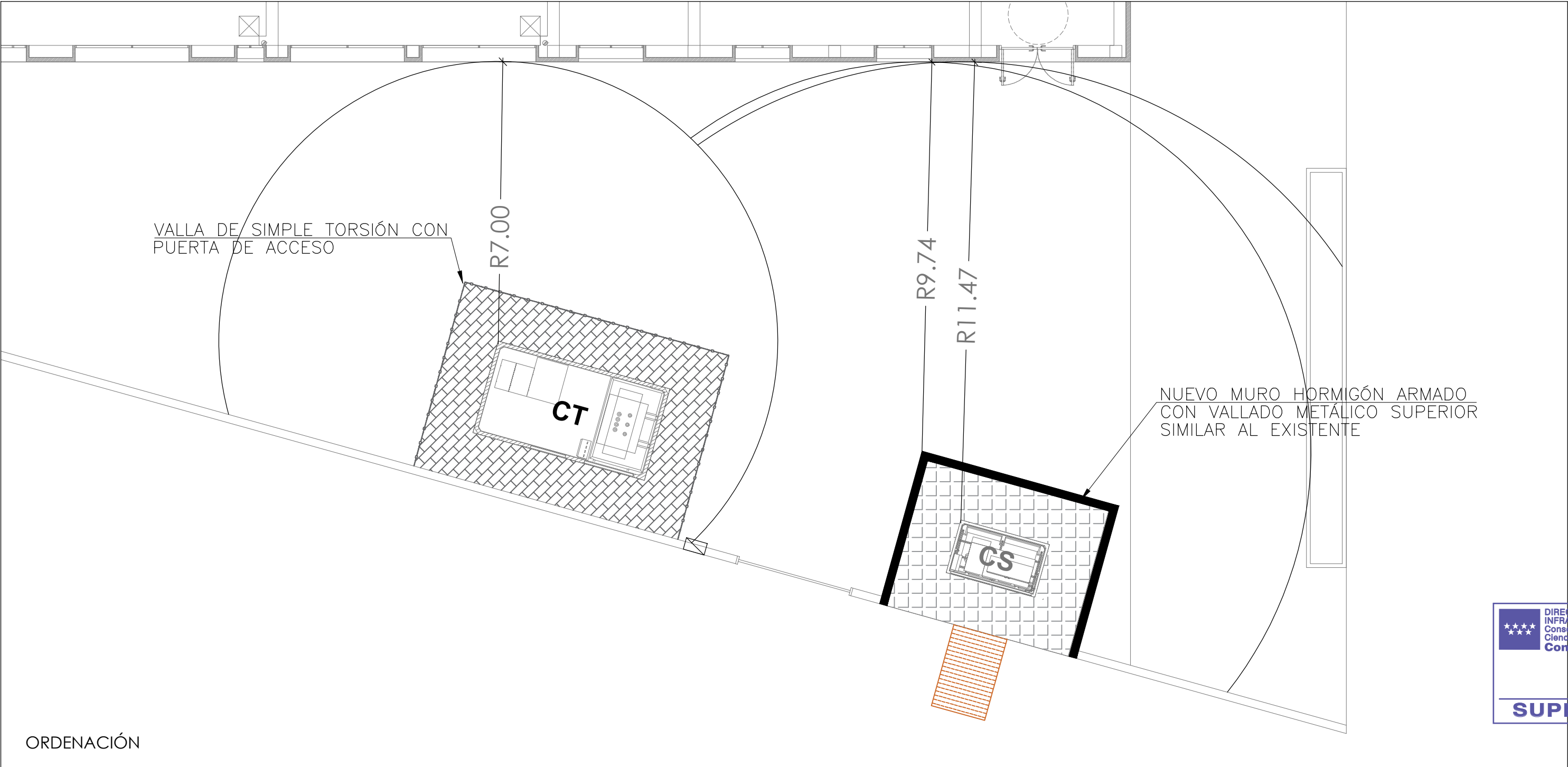
04

ESCALA 1/150

FECHA Mayo 2025
REVISADO

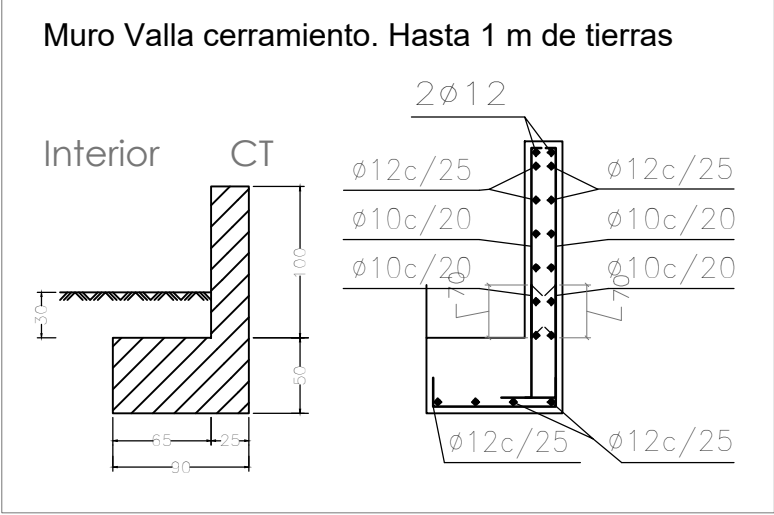
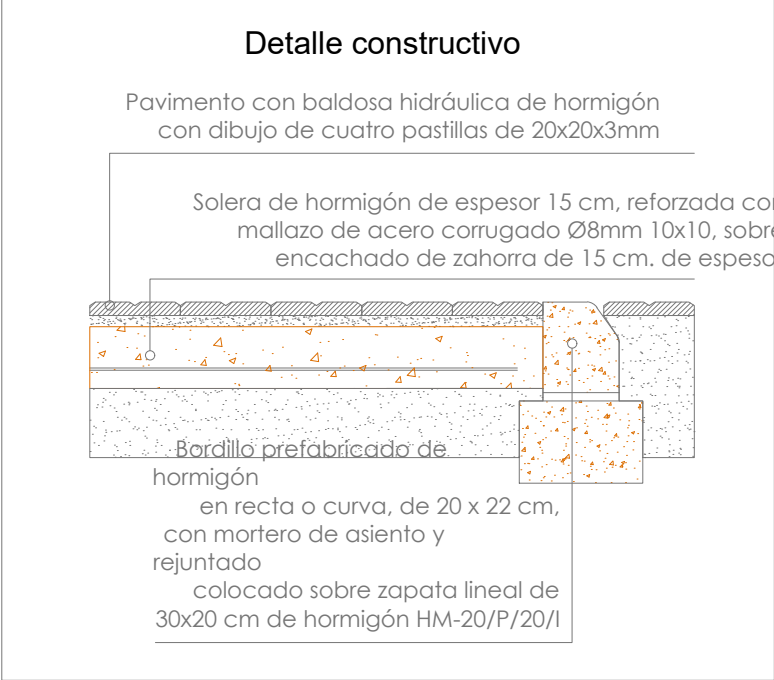


REPLANTEO



ORDENACIÓN

LEYENDA	
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO CON PAVIMENTO PERIMETRAL DE BALDOSAS HIDRÁULICA DE HORMIGÓN
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CON PAVIMENTO PERIMETRAL DE BALDOSAS HIDRÁULICA DE HORMIGÓN
	EJECUCIÓN DE MURO Y VALLADO SIMILAR AL EXISTENTE
	EXCAVACIÓN ACERA CONEXIÓN LSMT



Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACION C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA

PLANO

PLANO DE REPLANTEO Y ORDENACIÓN

PROPIEDAD D.G. Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL OSCAR UREÑA BUENO

ESCALA

1/100

FECHA Mayo 2025
REVISADO

DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

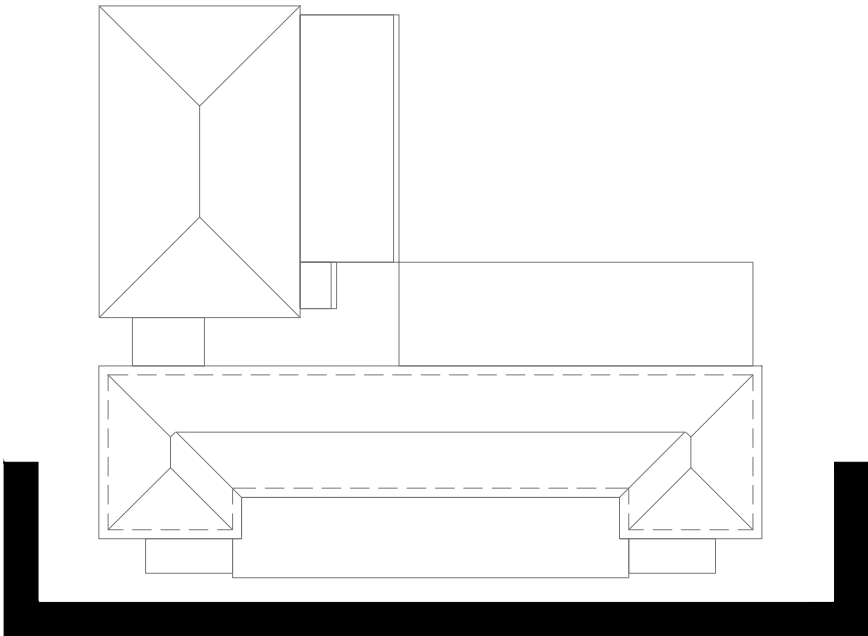


ALZADO ESTADO ACTUAL



ALZADO ESTADO REFORMADO

1.76 3.00 0.94 1.20 2.31 1.20 7.23



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN
Instalación de Centro de Transformación
de IES "Alto Jarama"
de Torrelaguna

SITUACION C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUNA

PLANO
PLANO DE ALZADO EN
ESTADO ACTUAL Y
REFORMADO

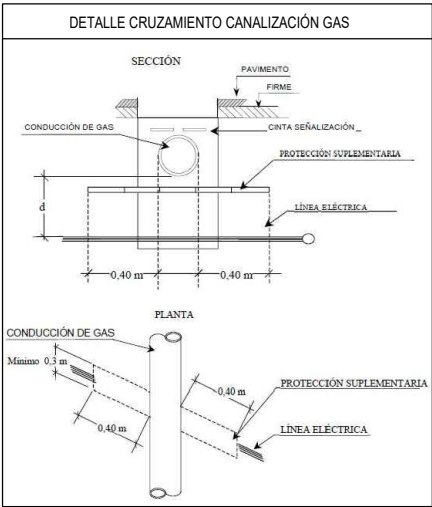
PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

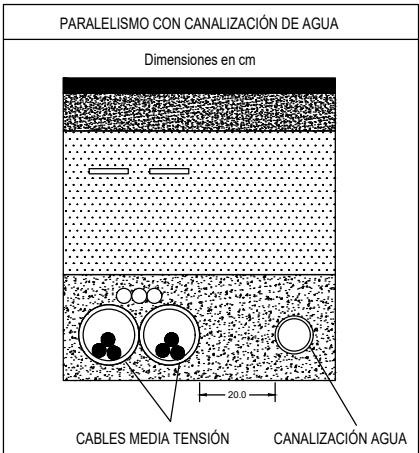
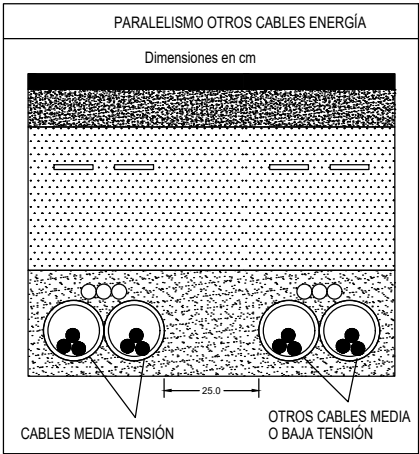
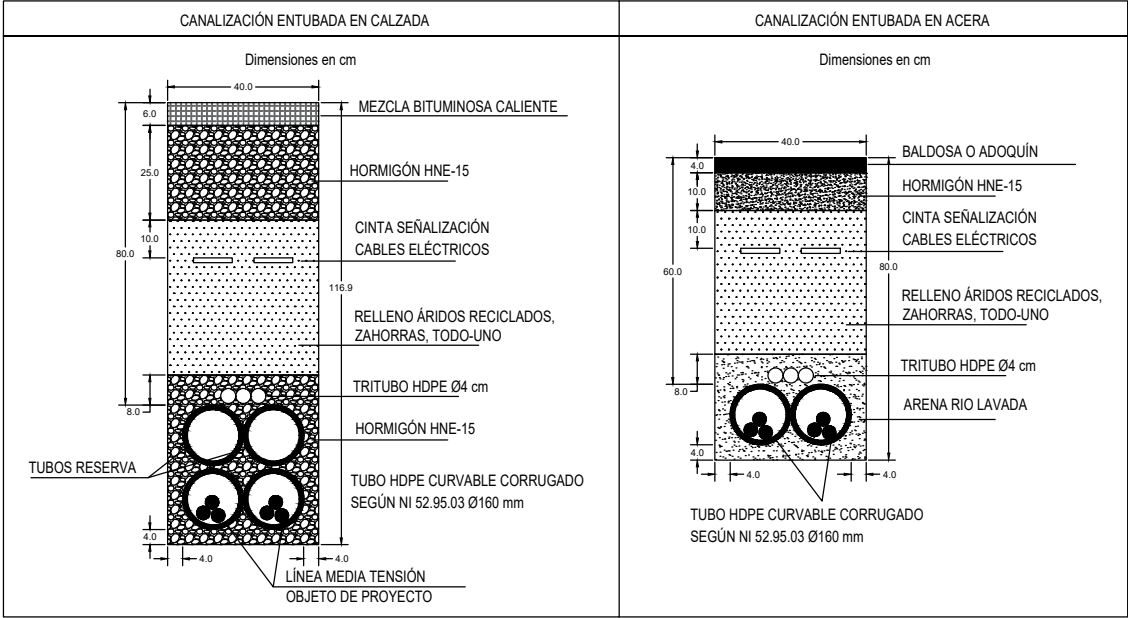
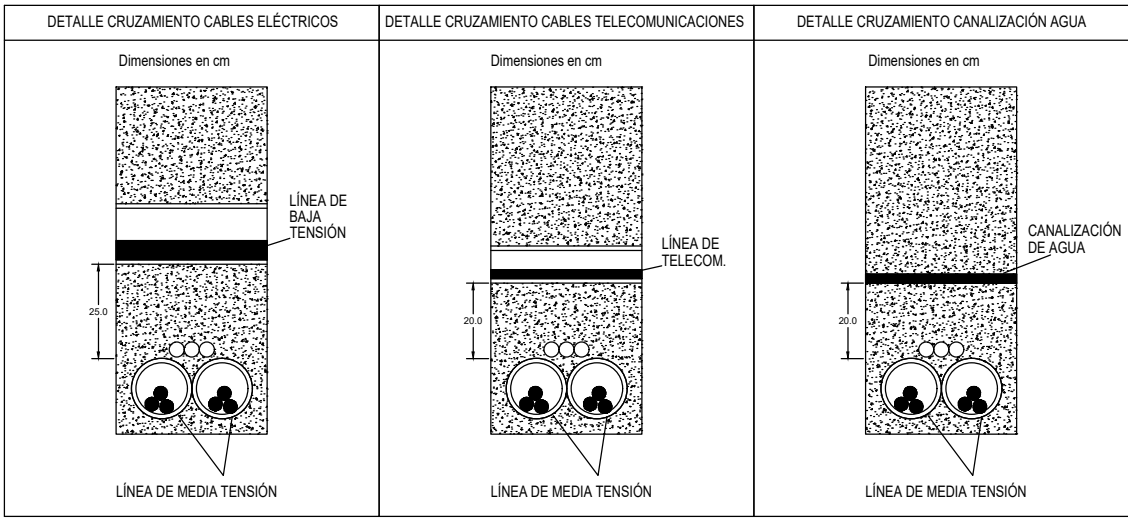
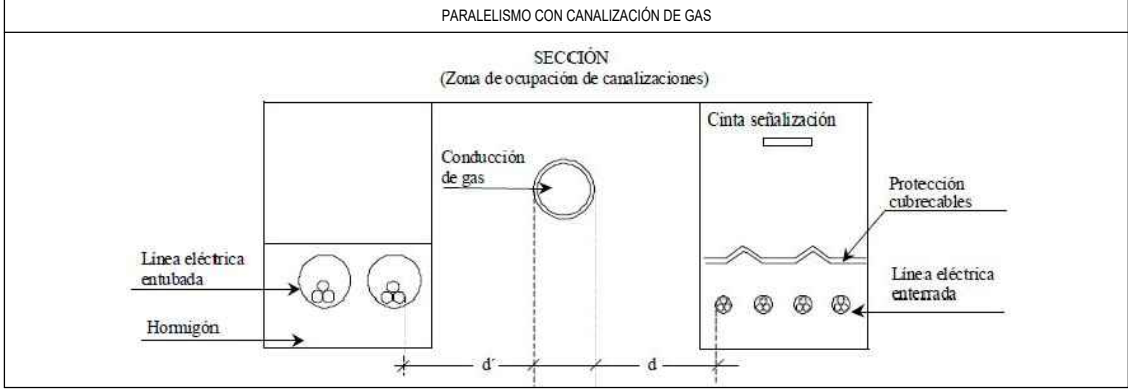
06
ESCALA 1/150
FECHA Mayo 2025
REVISADO



	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUNA

PLANO

PLANO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

PROPIEDAD D.G. Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

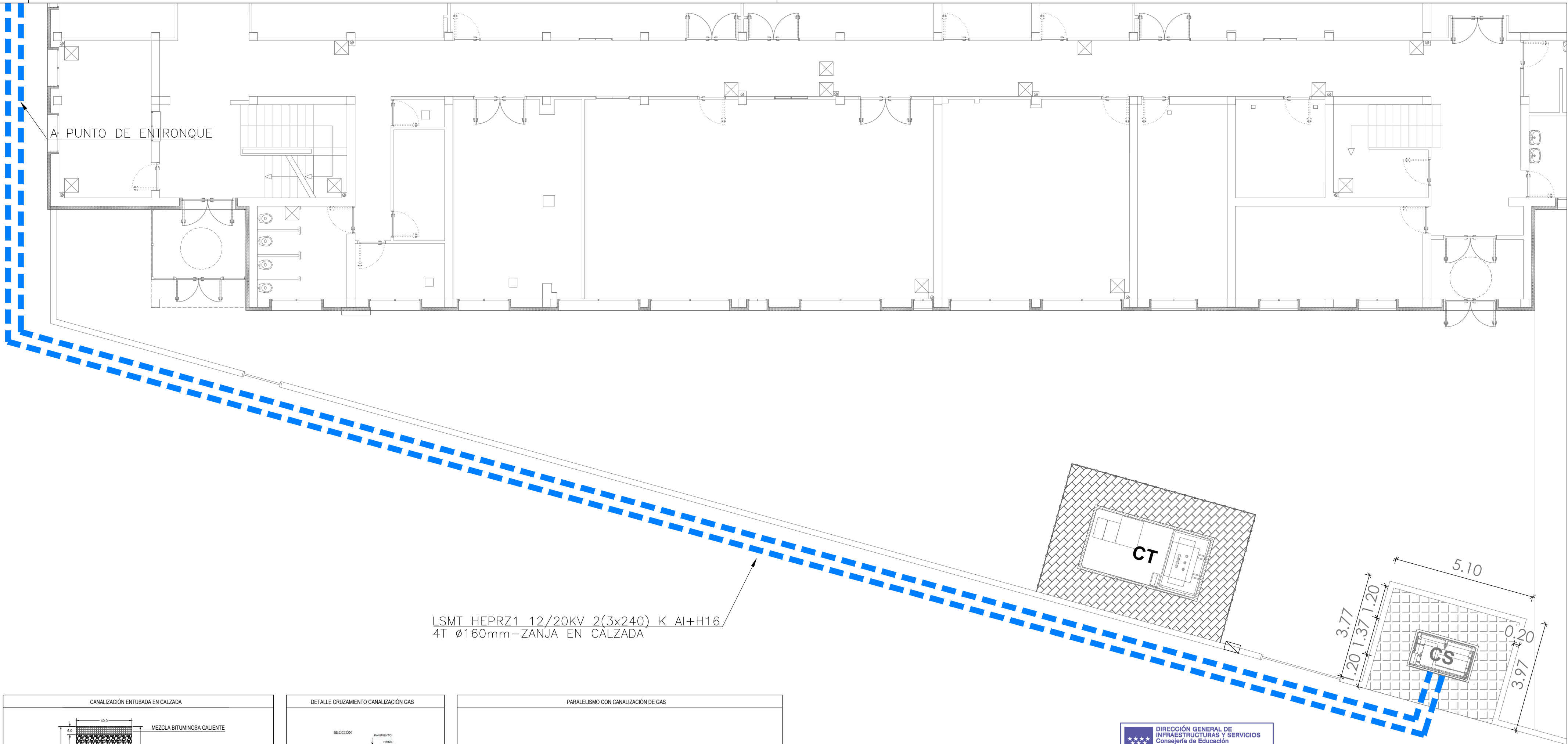
INGENIERO INDUSTRIAL OSCAR UREÑA BUENO

07

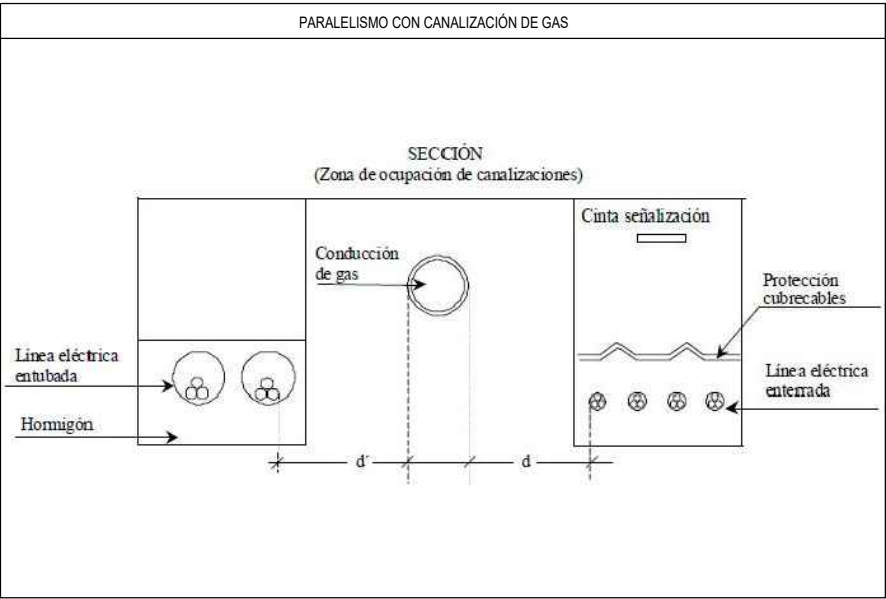
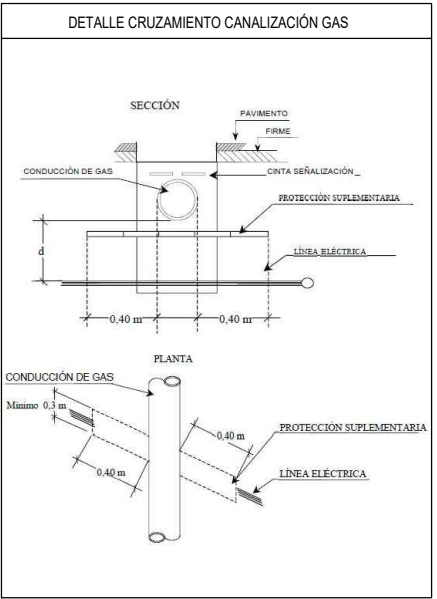
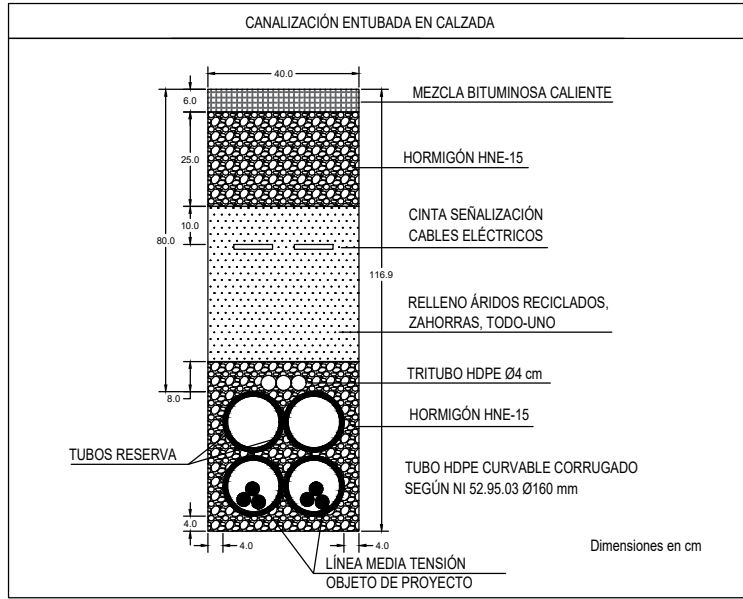
ESCALA 1/500

FECHA Mayo 2025

REVISADO

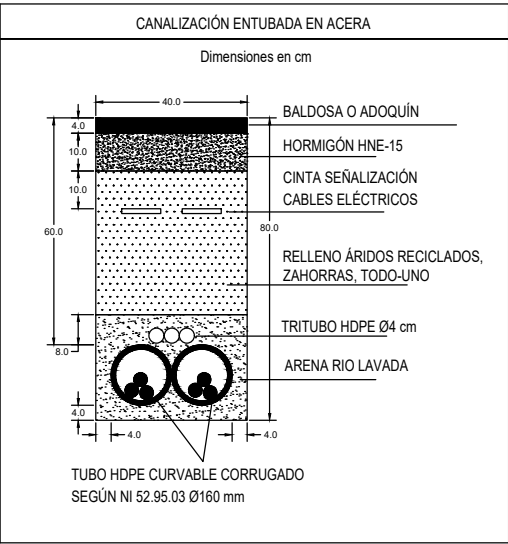
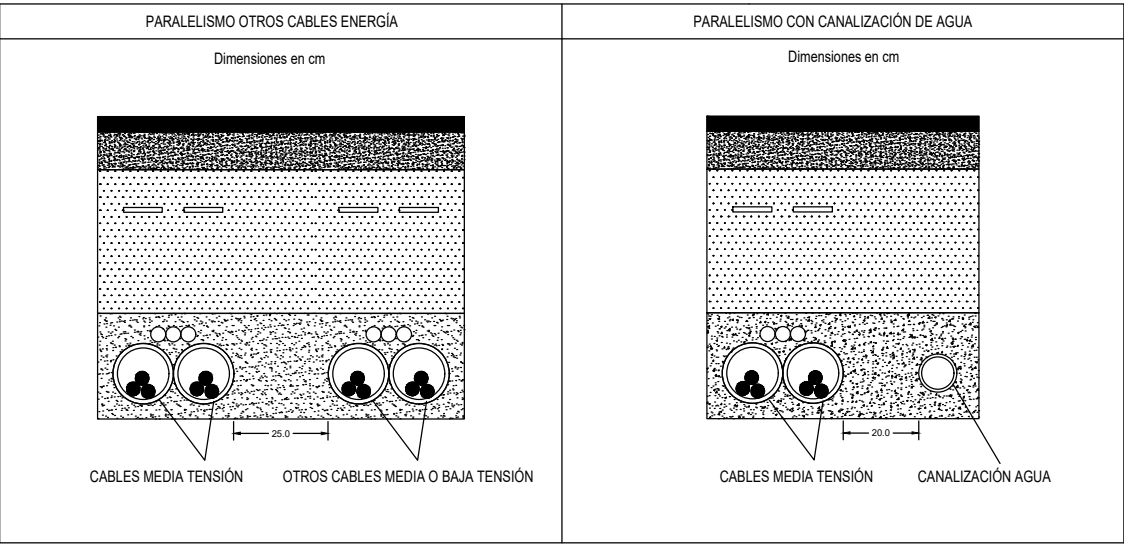
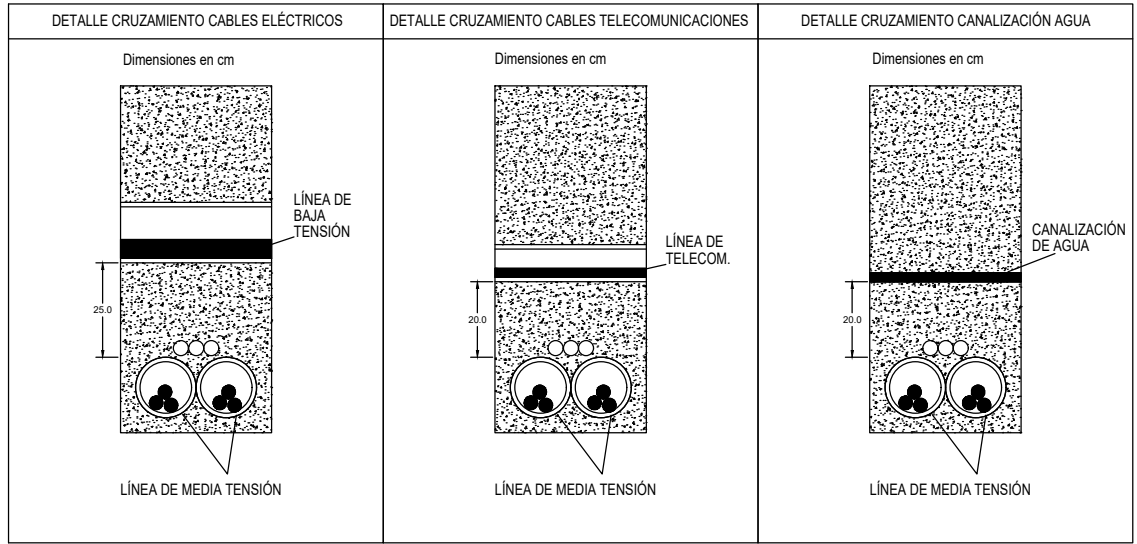


LSMT HEPRZ1 12/20KV 2(3x240) K Al+H16
4T Ø160mm—ZANJA EN CALZADA



	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



LEYENDA	
	NUEVO CENTRO DE MANIOBRA Y SECCIONAMIENTO A INSTALAR, MARCA: ORMAZABAL, MODELO: CMS-21. CESIÓN A I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
	ACERA PERIMETRAL RED DE TIERRAS
	ZANJA PARA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. HEPRZ1 12/20 kV 3x240 K Al+H16 DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO A PUNTO DE ENTRONQUE

Dirección General de Infraestructuras y Servicios

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA

PLANO

PLANO DE PLANTA. CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LSMT

PROPIEDAD D.G. Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

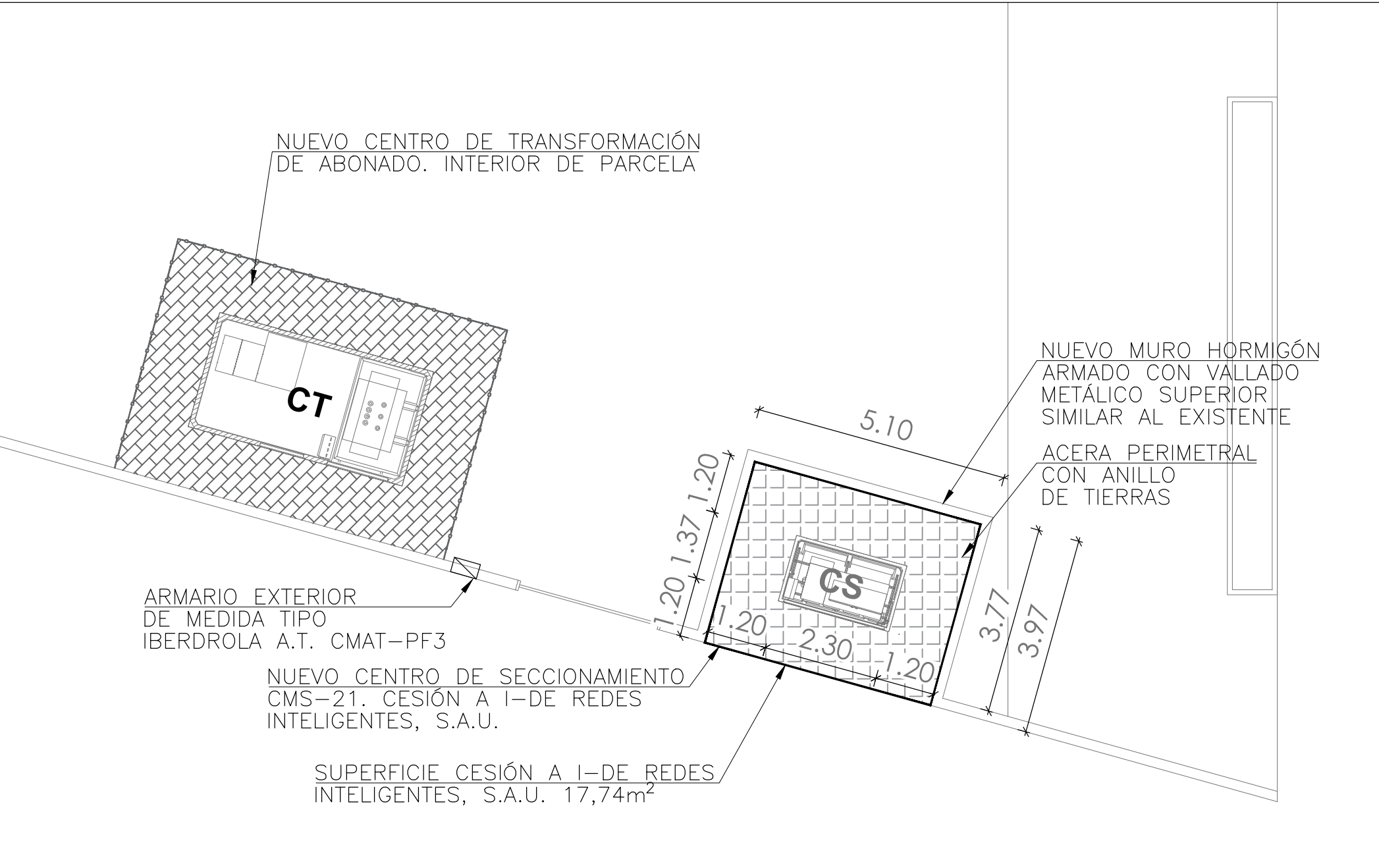
INGENIERO INDUSTRIAL OSCAR UREÑA BUENO

08

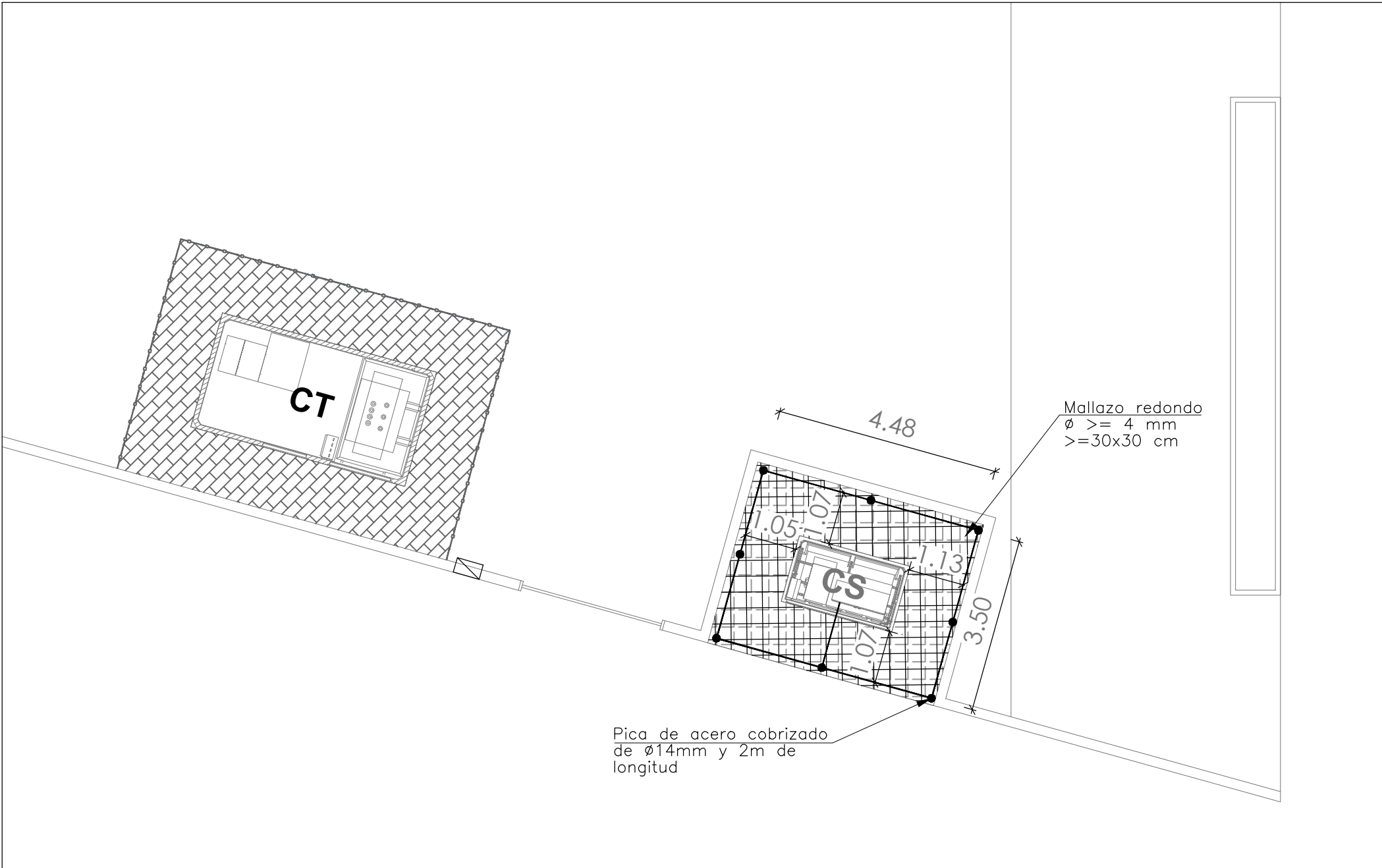
ESCALA 1/100

FECHA Mayo 2025

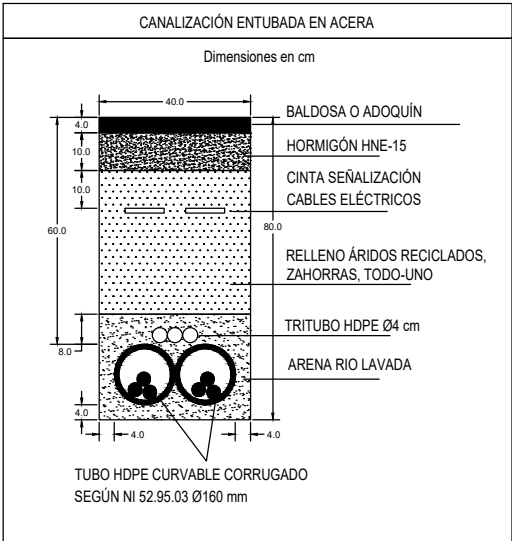
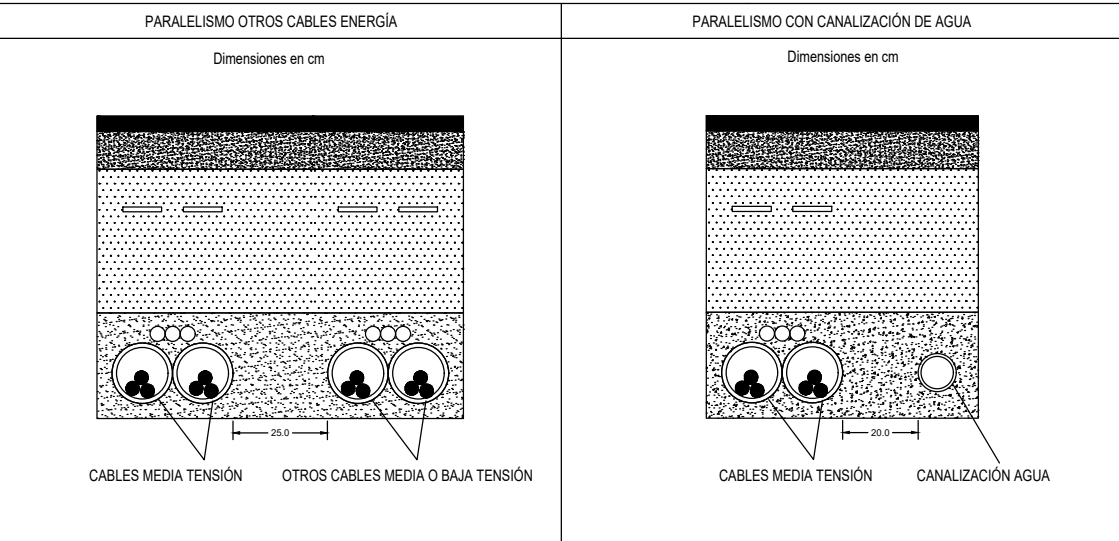
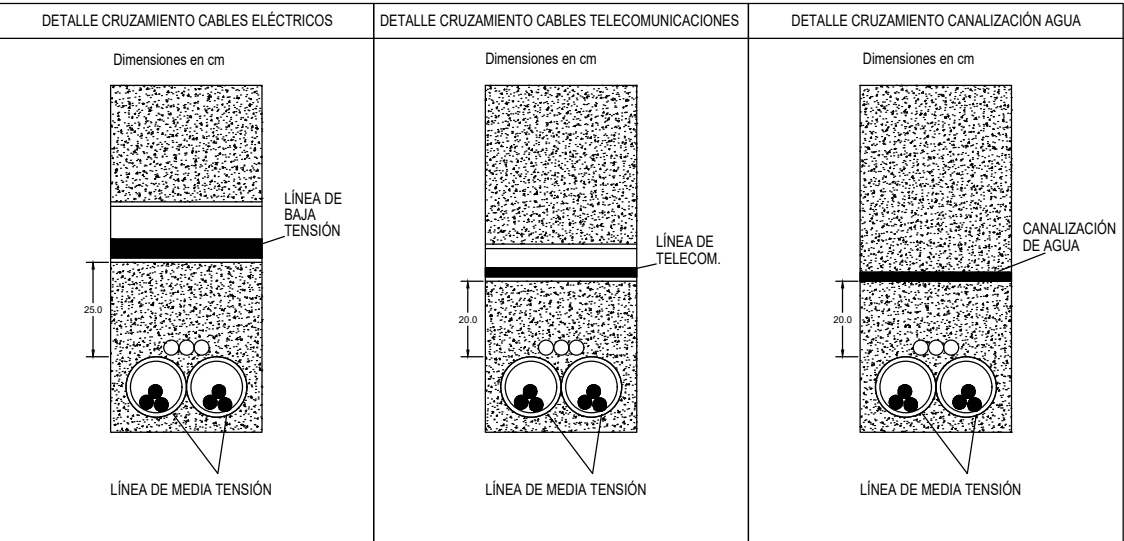
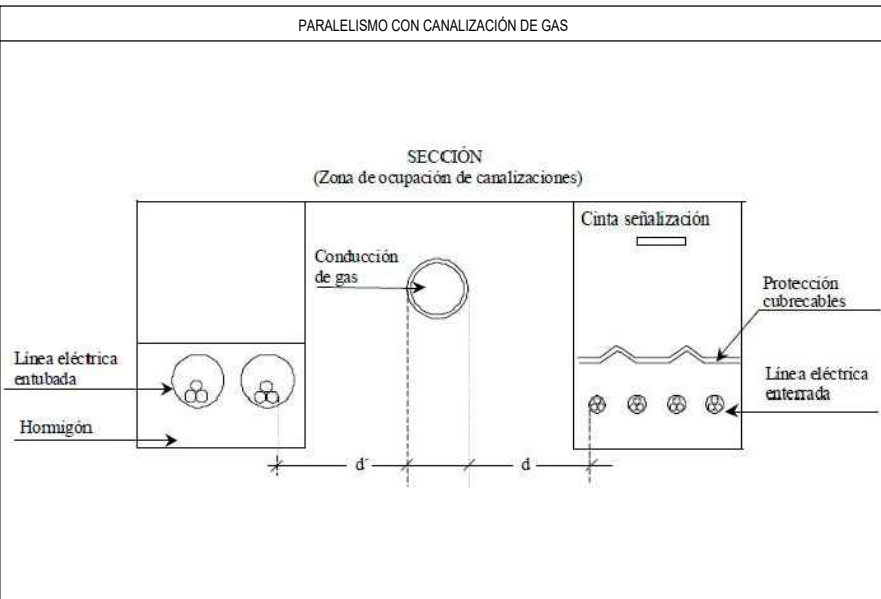
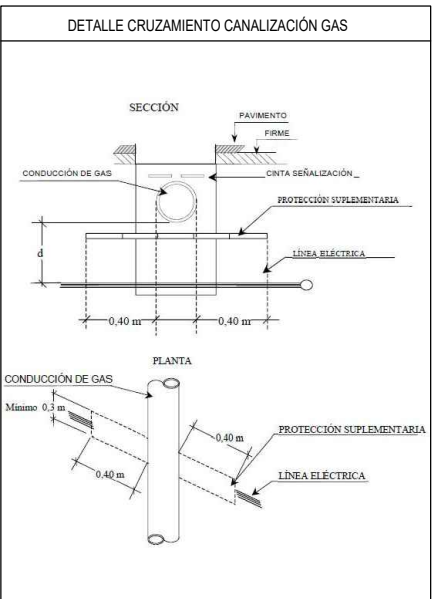
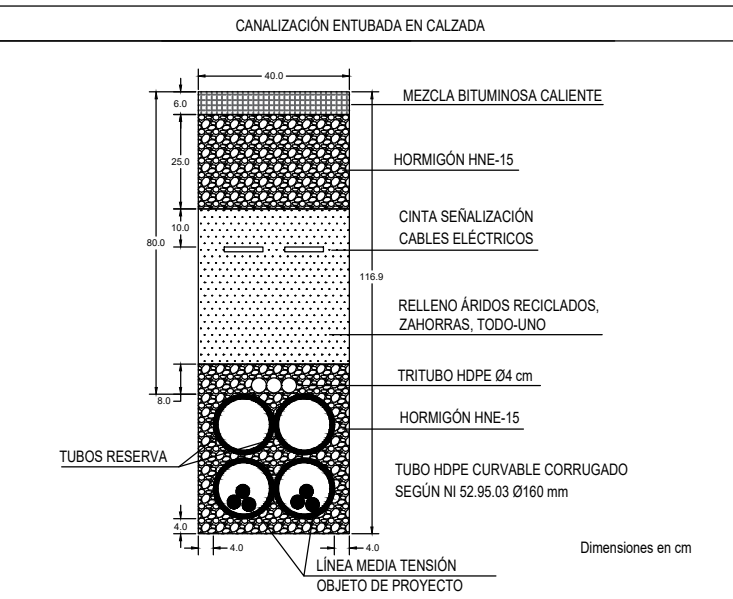
REVISADO



ACTUACIONES Y ORDENACIÓN



REDES DE TIERRAS



Anillo exterior, perimetral del CS, a 1 m del dedificio, formado por conductor de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad con 8 picas, ubicadas en sus vértices y puntos medios, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud

Puesta a tierra de protección (Herrajes)
CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2

TIERRA DE PROTECCION
Denominación: CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2
Profundidad electrodo: 0,5 m
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro picas: 14 mm
Número picas: 8 Longitud picas: 2 m

Se han utilizado unas configuraciones que cumplan con el MT 2.11.33 "Diseño puestas a tierra para centros de transformación de tensión nominal menor o igual 30kV". Edición 0.2. Fecha Noviembre 2018 de Iberdrola



PROYECTO DE EJECUCIÓN

Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA

PLANO

PLANO DE PLANTA. CENTRO DE SECCIONAMIENTO. ACTUACIONES Y ORDENACIÓN. REDES DE TIERRAS.

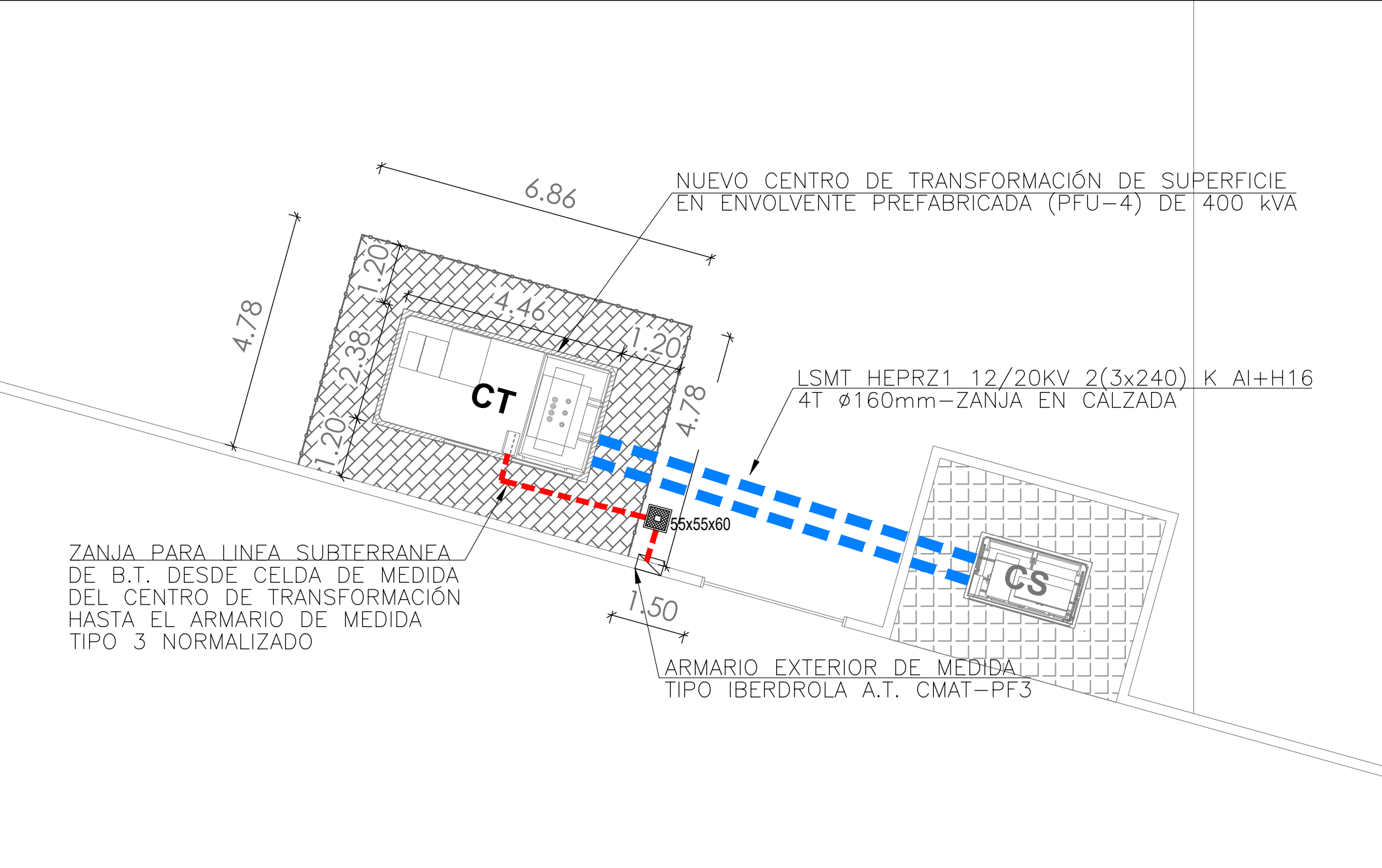
PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

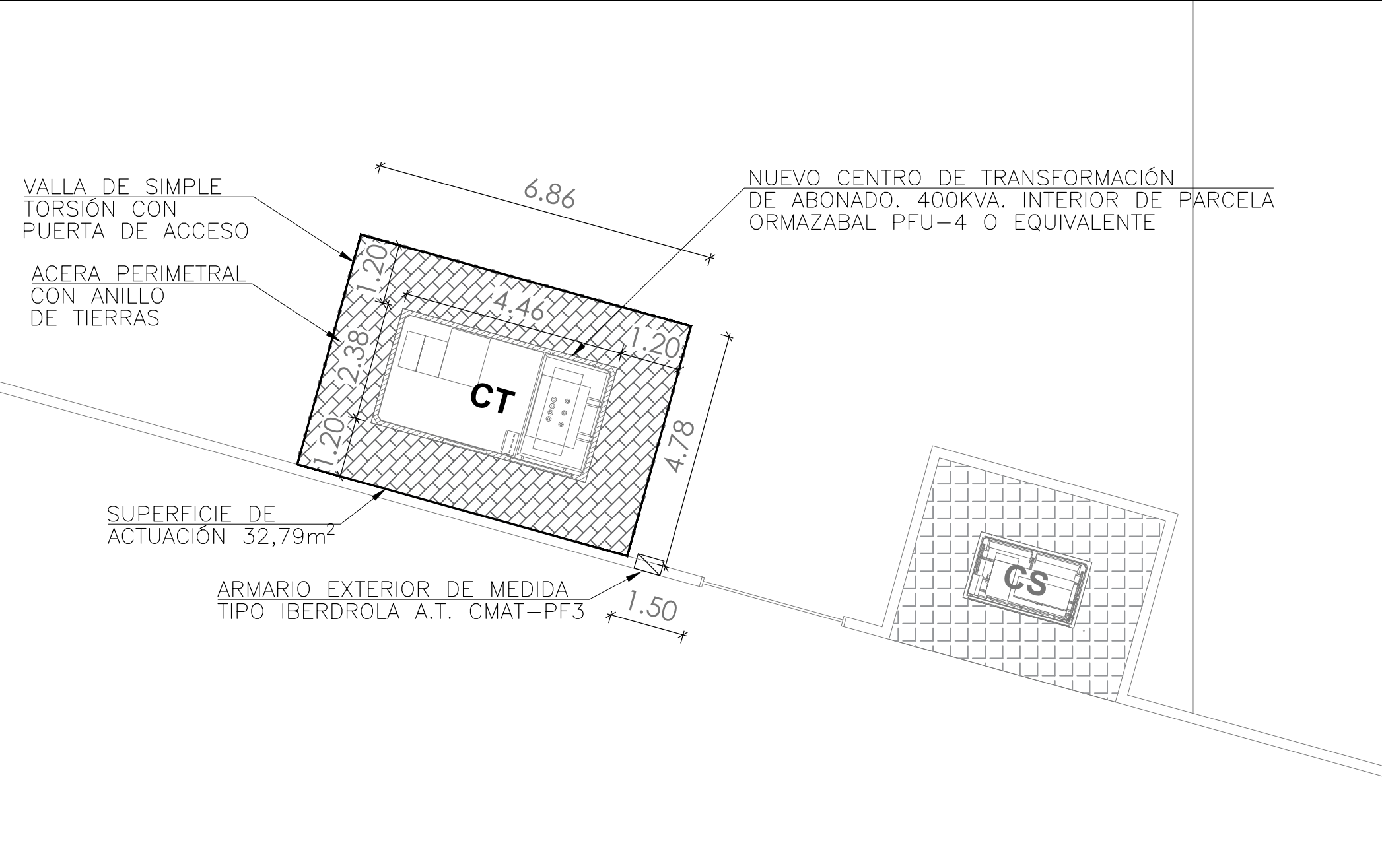
09

ESCALA 1/100

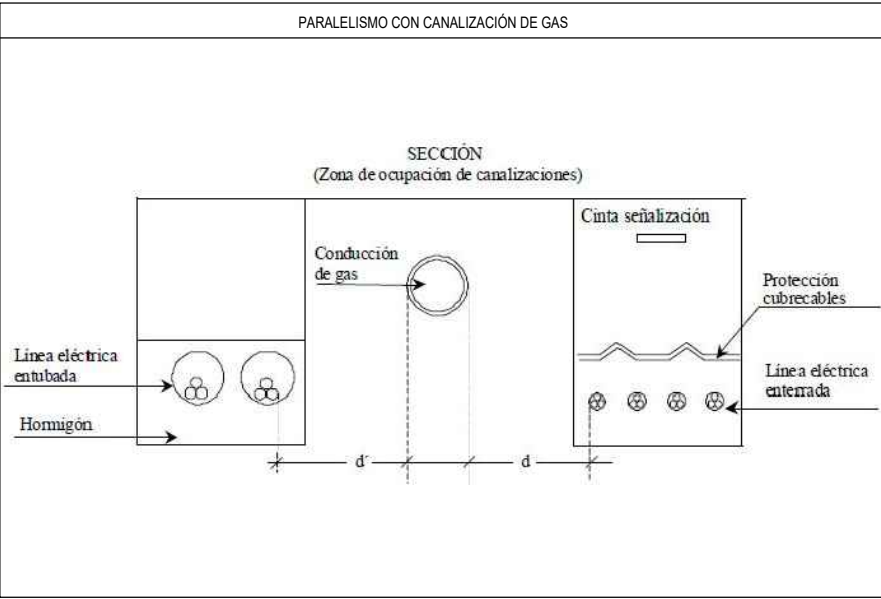
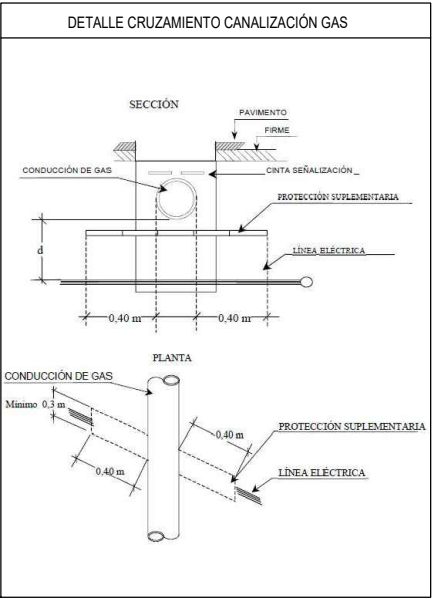
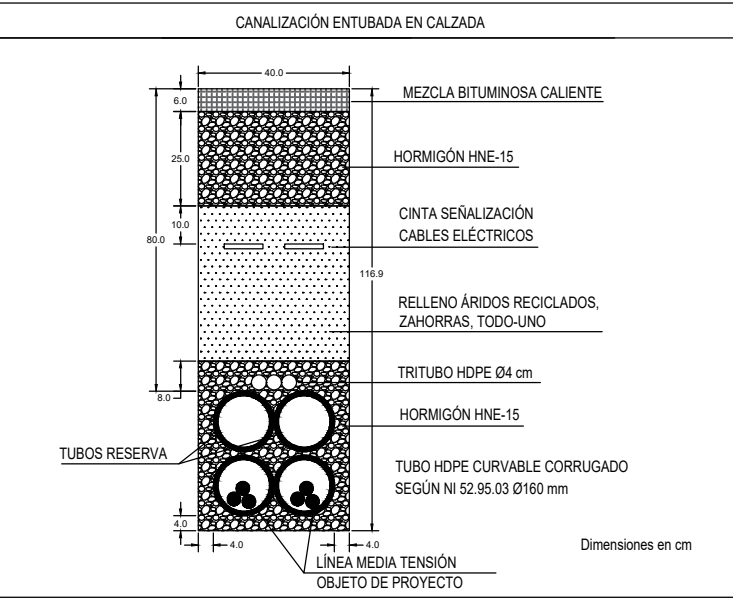
FECHA Mayo 2025
REVISADO



LSMT

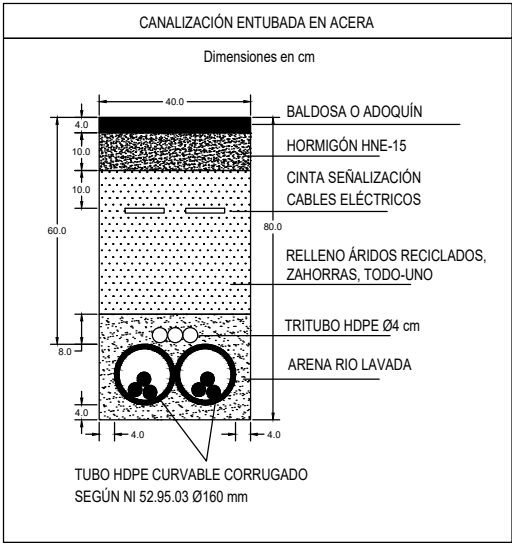
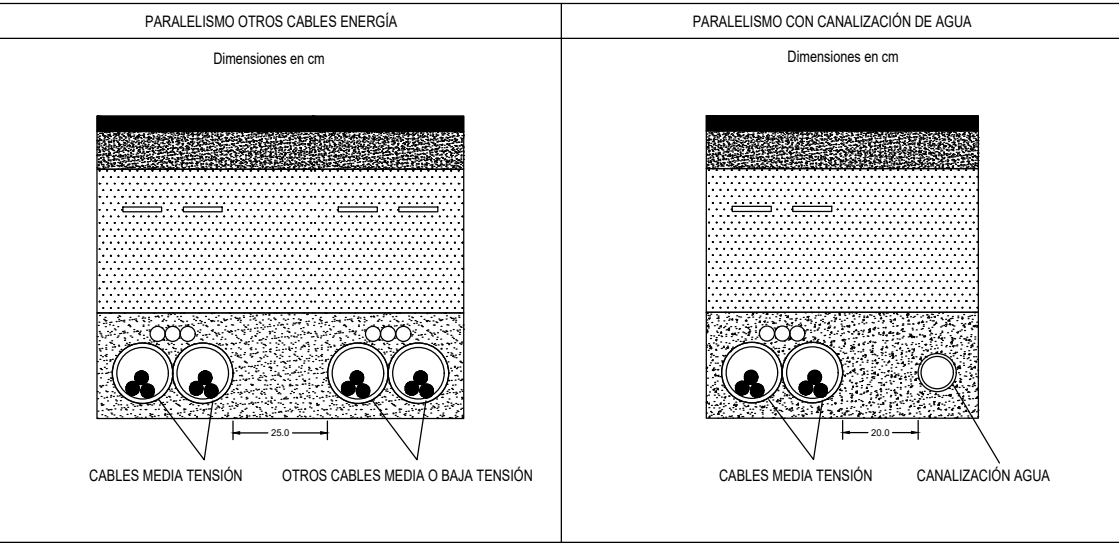
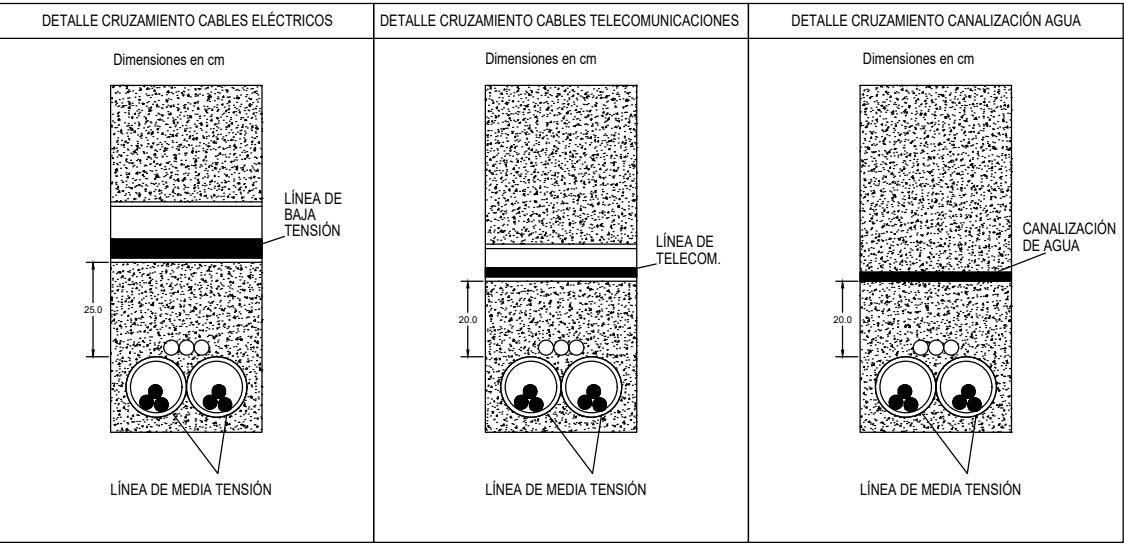


ACTUACIONES Y ORDENACIÓN



	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



LEYENDA	
	NUEVO CENTRO DE MANIOBRA Y SECCIONAMIENTO A INSTALAR, MARCA: ORMAZABAL, MODELO: CMS-21. CESIÓN A I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
	ACERA PERIMETRAL RED DE TIERRAS
	ZANJA PARA LINEA SUBTERRANEA DE M.T. HEPRZ1 12/20 kV 3x240 K Al+H16 DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO A PUNTO DE ENTRONQUE

Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA

PLANO

PLANO DE PLANTA. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. LSMT. ACTUACIONES Y ORDENACIÓN

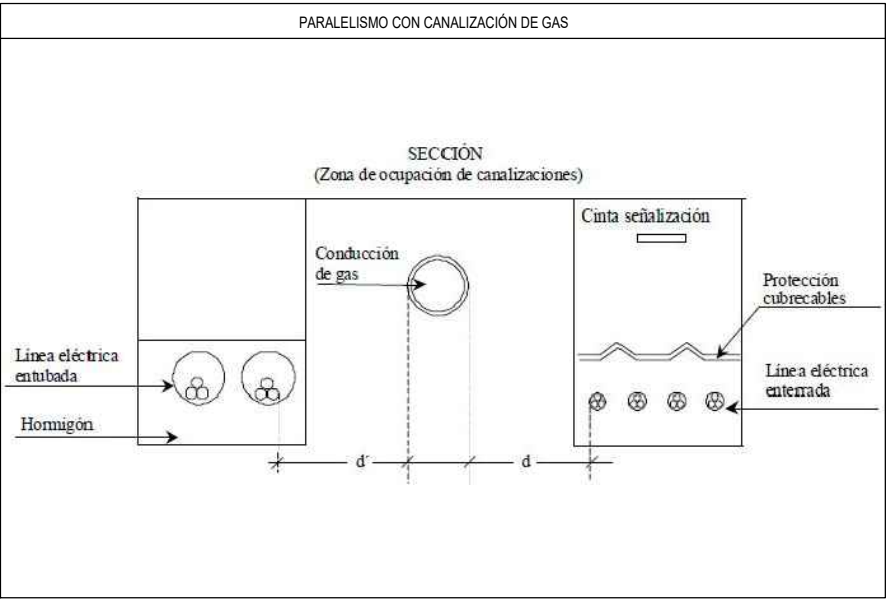
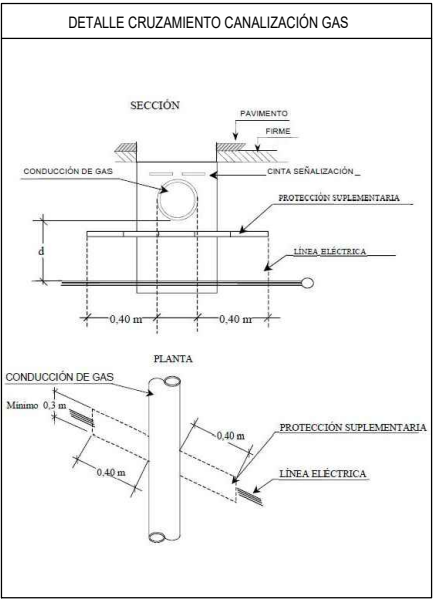
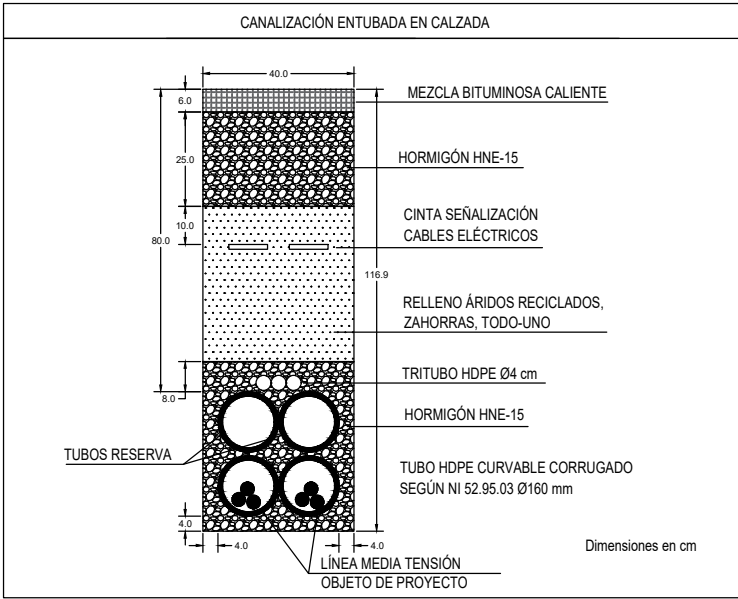
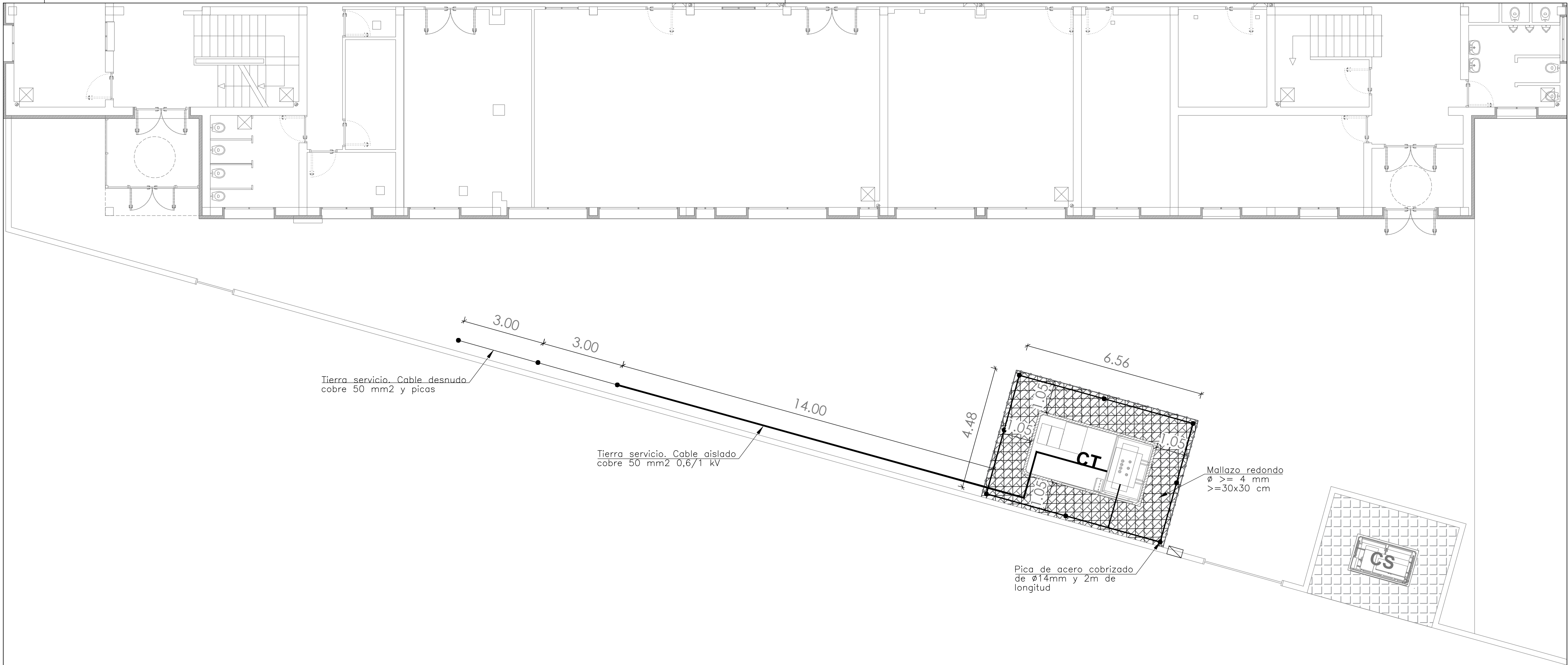
PROPIEDAD

D.G. Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

FECHA Mayo 2025
REVISADO

ESCALA 10
1/100

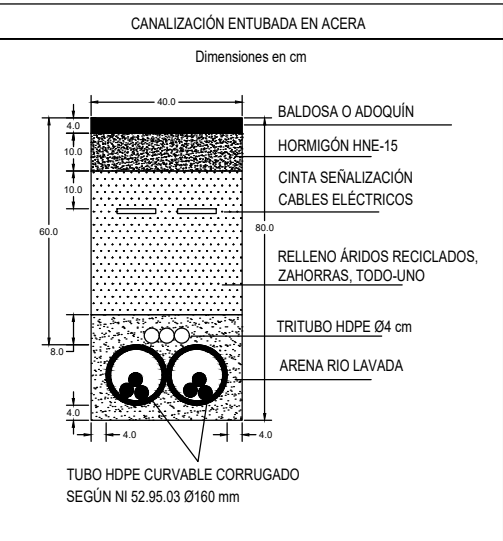
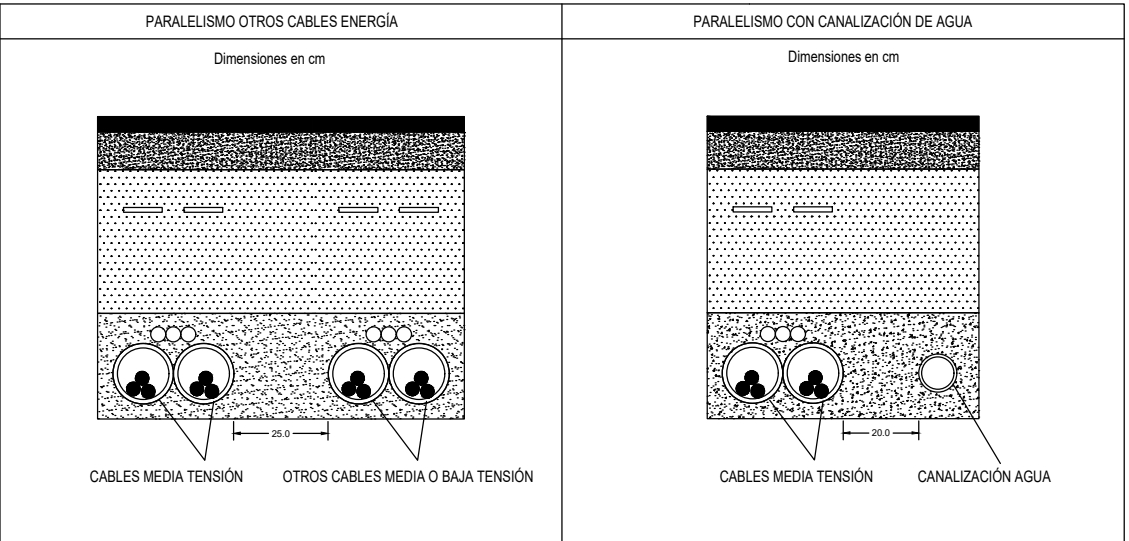
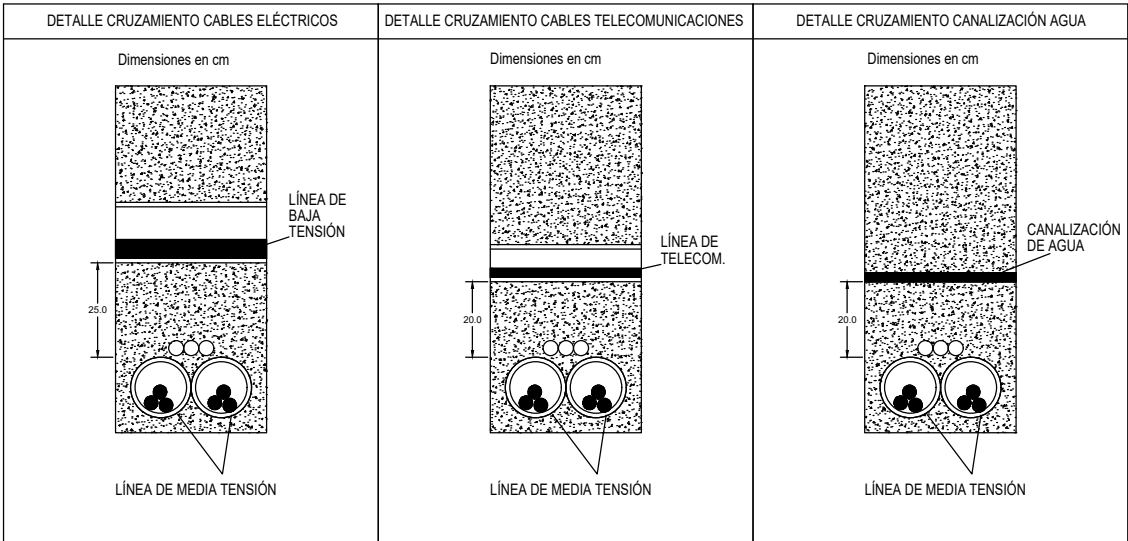


	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,40 m	0,25 m 0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,20 m	0,25 m 0,10 m

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,25 m	0,25 m 0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,20 m	0,25 m 0,10 m

NOTA: En la acera perimetral se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm2 en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo). La tierra de servicio se separará de la de protección mediante este conductor aislado una distancia de 14 m.



TIERRA DE PROTECCIÓN
Configuración seleccionada: 50-25/5/42
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Número picas: 8
Longitud picas: 2 m

TIERRA DE SERVICIO
Configuración seleccionada: 8/32
Profundidad electrodo: 0.8 m
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Número picas: 3
Longitud picas: 2 m
Separación entre picas: 3m

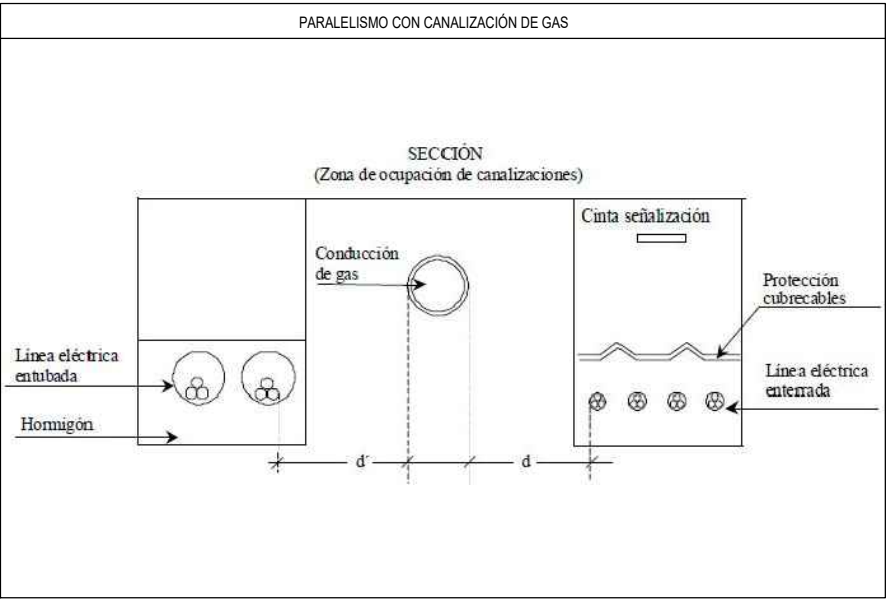
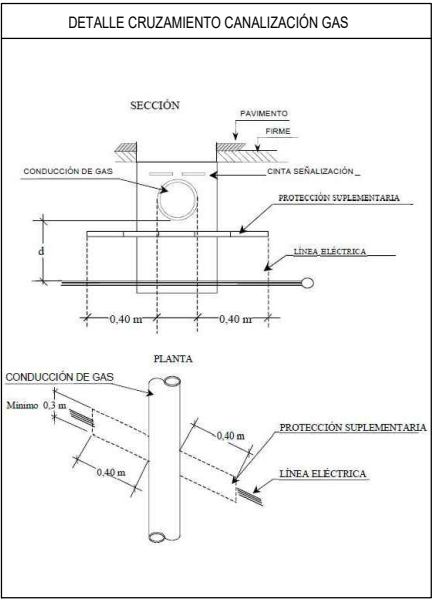
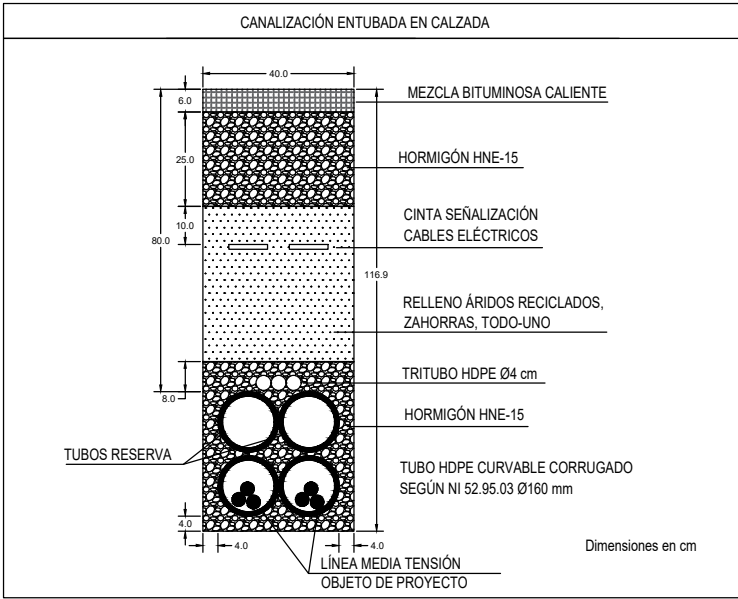
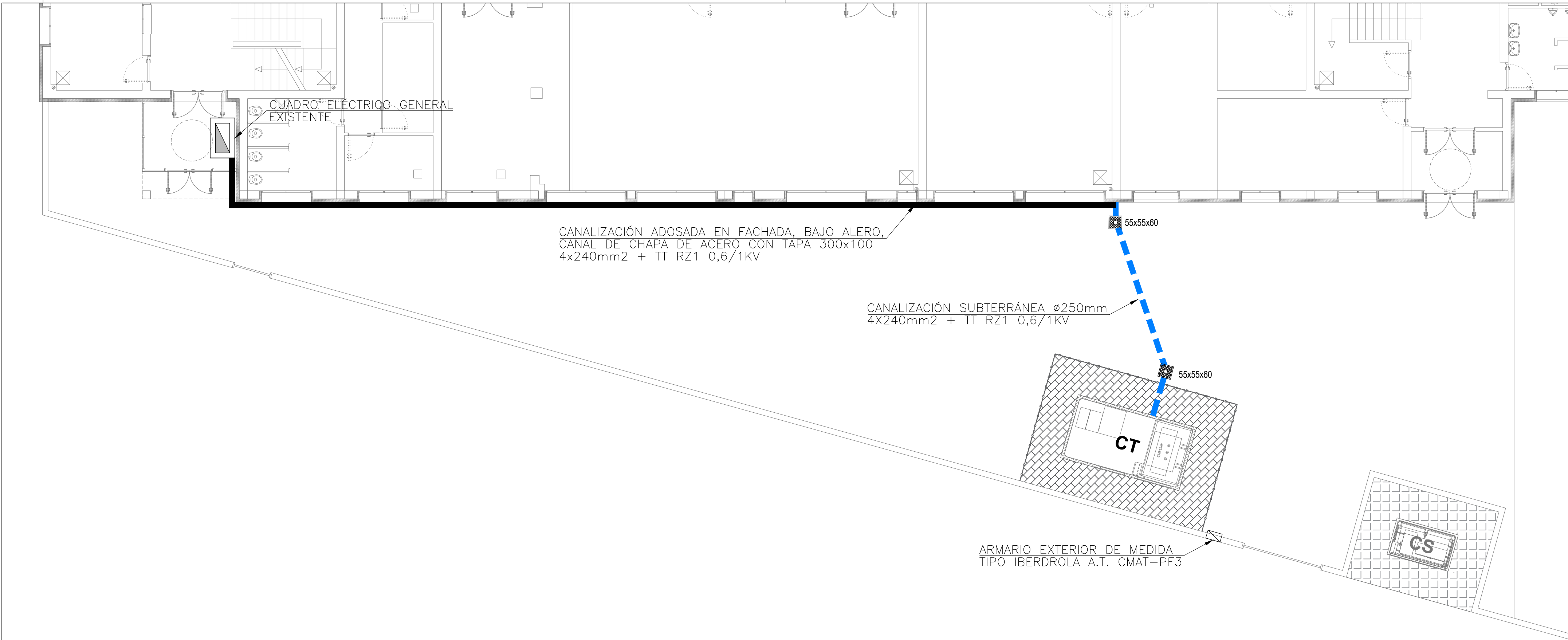


PROYECTO DE EJECUCIÓN
Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA
PLANO
PLANO DE PLANTA. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. REDES DE TIERRAS.

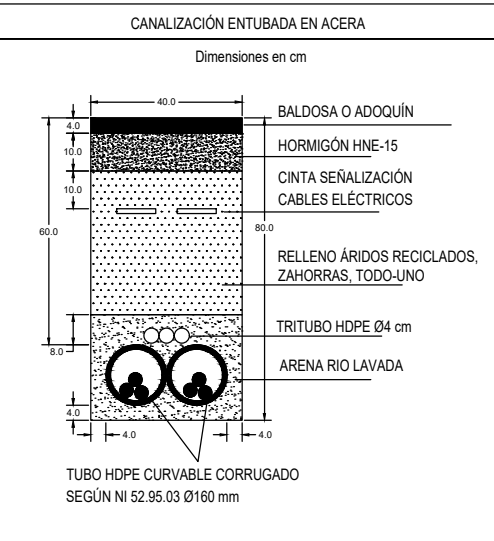
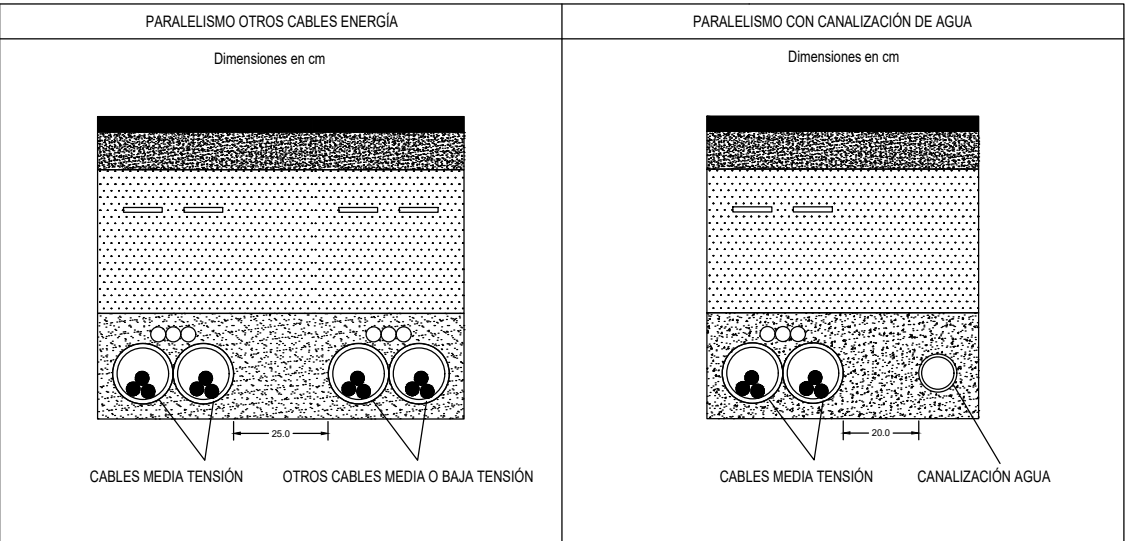
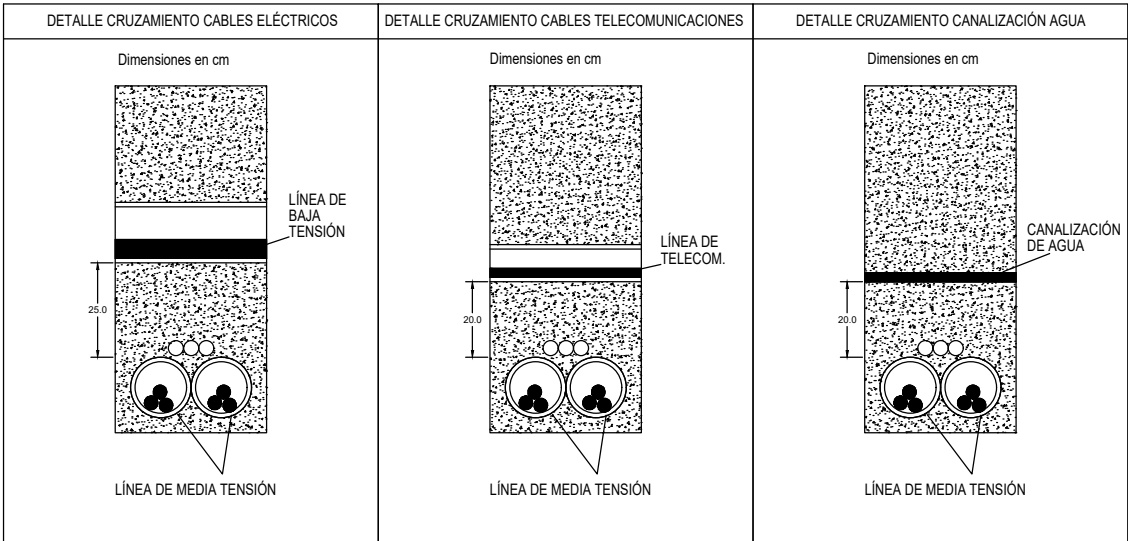
PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid
INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

ESCALA
1/100
FECHA Mayo 2025
REVISADO



	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,40 m	0,25 m 0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,20 m	0,25 m 0,10 m

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,25 m	0,25 m 0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m 0,20 m	0,25 m 0,10 m



DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN
Instalación de Centro de Transformación de IES "Alto Jarama" de Torrelaguna

SITUACIÓN C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUNA

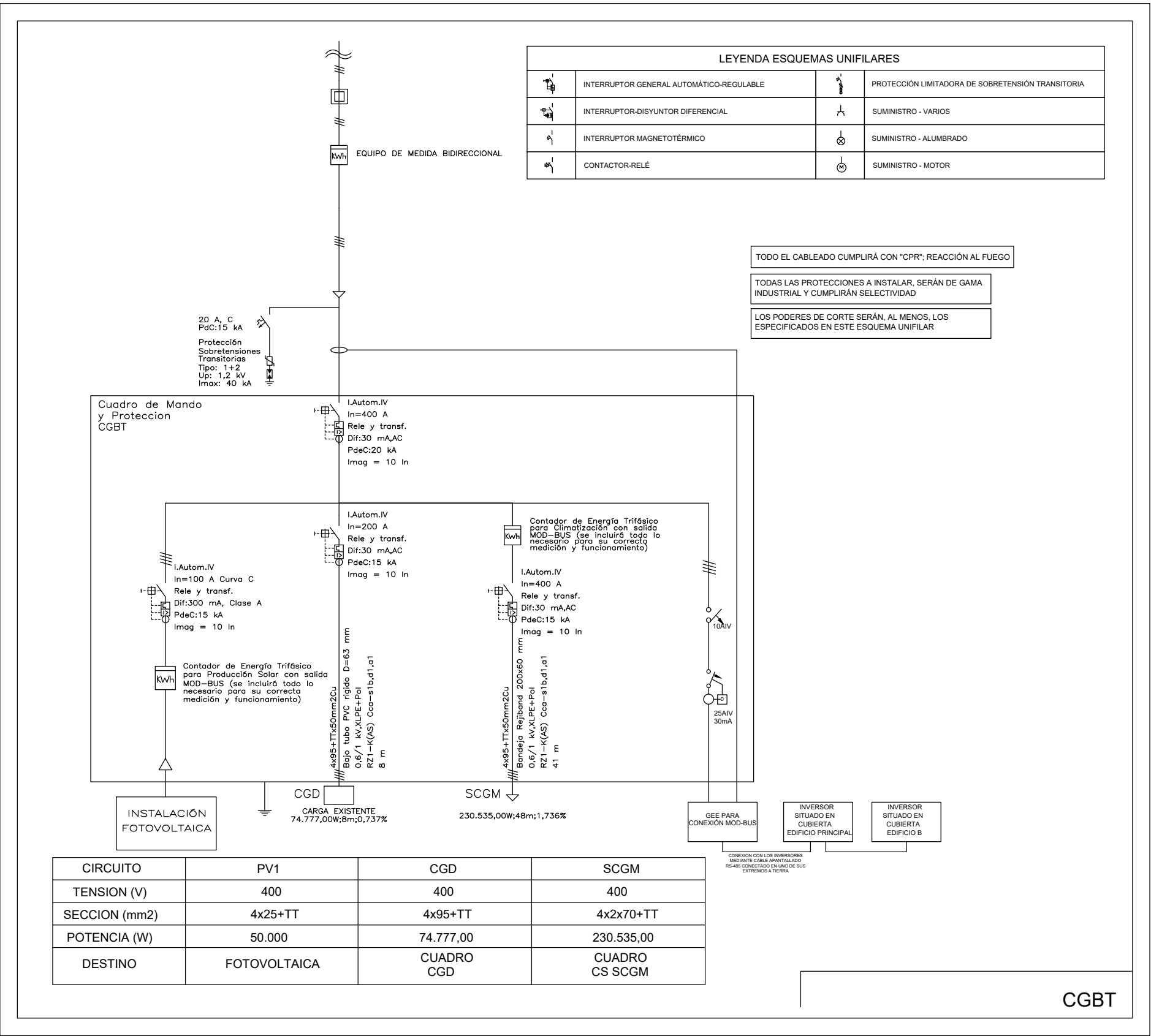
PLANO
PLANO DE PLANTA. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. RED DE BAJA TENSIÓN.

PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

ESCALA 1/100

FECHA Mayo 2025
REVISADO



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN
Instalación de Centro de Transformación
de IES "Alto Jarama"
de Torrelaguna

SITUACION C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUANA

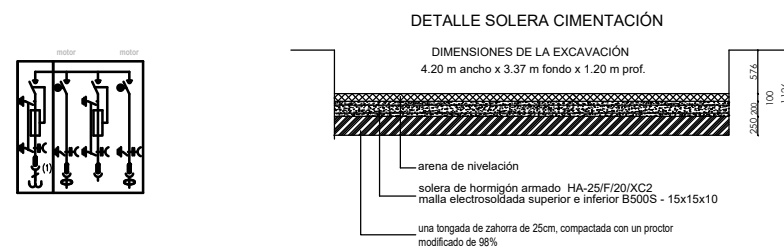
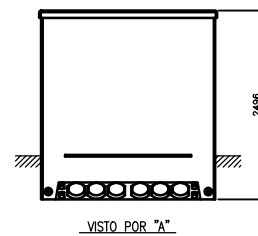
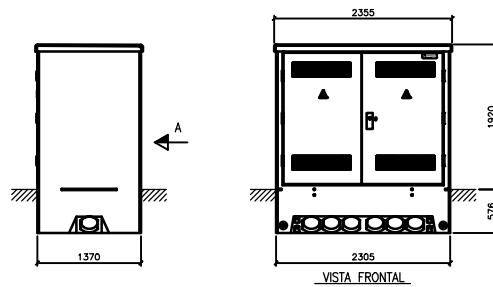
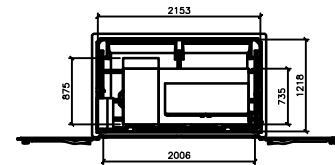
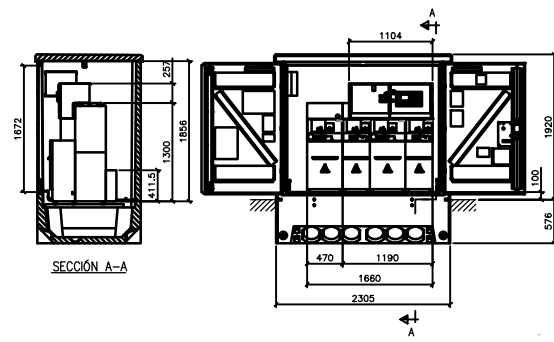
PLANO
**ESQUEMA UNIFILAR DEL
EDIFICIO EXISTENTE**

PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid
ESCALA

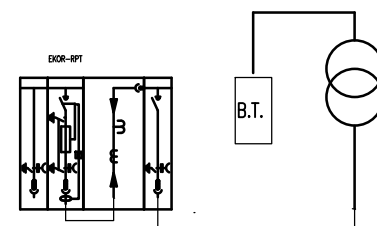
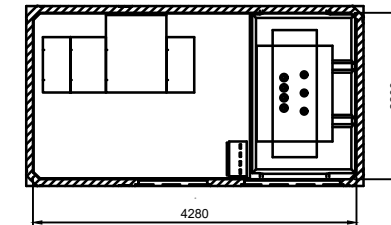
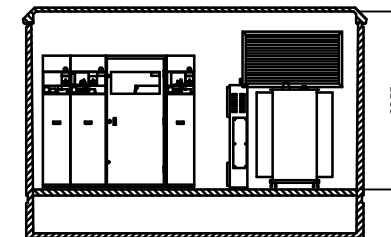
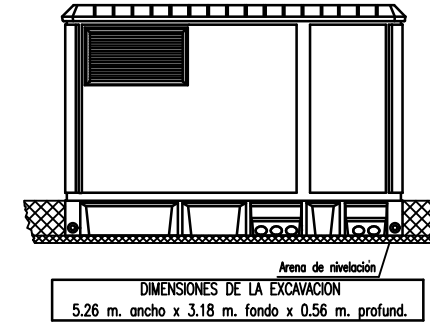
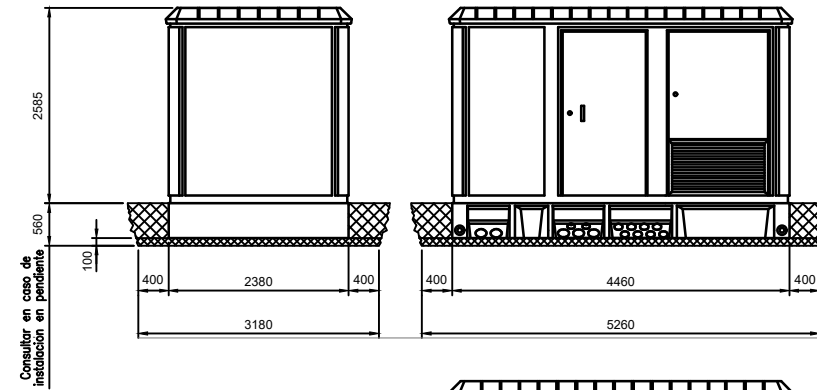
**13
S/E**

INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO

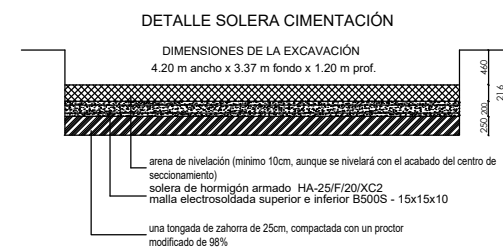
FECHA Mayo 2025
REVISADO



CENTRO DE SECCIONAMIENTO



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



PROYECTO DE EJECUCIÓN
Instalación de Centro de Transformación
de IES "Alto Jarama"
de Torrelaguna

SITUACION C/ CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD, 13. TORRELAGUNA

PLANO
DETALLES. CENTRO DE
SECCIONAMIENTO Y
TRANSFORMACIÓN

PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

ESCALA 1/100
INGENIERO INDUSTRIAL
OSCAR UREÑA BUENO
FECHA Mayo 2025
REVISADO

14