

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

## **REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO**



**FUENLABRADA - MADRID**

**ABRIL 2024**

**ARQUITECTO  
D. SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ**

# ÍNDICE

---

**MEMORIA**

**ANEXOS A LA MEMORIA I**

**ANEXOS A LA MEMORIA II**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**PLANOS**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO  
EL ARROYO**

**FUENLABRADA - MADRID**

---

**MEMORIA**

---

**ABRIL 2024**

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b>	<b>1</b>
<b>MEMORIA - DATOS GENERALES</b>	<b>3</b>
<b>MG.- DATOS GENERALES.</b>	<b>3</b>
<b>MG.1.- IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.</b>	<b>3</b>
<b>MG.2.-AGENTES DEL PROYECTO.</b>	<b>3</b>
MG.2.1.- PROMOTOR.	3
MG.2.2.- AUTOR DEL PROYECTO.	3
MG.2.3.- OTROS AGENTES.	3
<b>MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA</b>	<b>5</b>
<b>MD.- MEMORIA DESCRIPTIVA.</b>	<b>5</b>
<b>MD.1.- INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.</b>	<b>5</b>
MD.1.1.- DATOS DE EMPLAZAMIENTO.	5
MD.1.2.- DATOS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.	5
MD.1.3.- ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.	6
MD.1.4.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE APLICACIÓN.	7
MD.1.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES.	7
<b>MD.2.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.</b>	<b>8</b>
MD.2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. PROGRAMA FUNCIONAL.	8
MD.2.2.- FASES DE OBRA.	9
MD.2.3.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS.	9
MD.2.4.- CUADROS DE SUPERFICIES.	11
MD.2.5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE.	13
MD.2.6.- JUSTIFICACIÓN FUNCIONAL, FORMAL Y ECONÓMICA.	13
<b>MD.3.- PRESTACIONES DEL ELEMENTO OBJETO DE PROYECTO.</b>	<b>13</b>
MD.3.1.- UTILIZACIÓN.	13
MD.3.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.	14
MD.3.3.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.	14
MD.3.4.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.	14
MD.3.5.- SALUBRIDAD.	14
MD.3.6.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.	14
MD.3.7.- AHORRO DE ENERGÍA. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.	15
MD.3.8.- OTROS REQUISITOS DEL EDIFICIO.	15
<b>MD.4.- DATOS ECONÓMICOS.</b>	<b>15</b>
MD.4.1.- DATOS ECONÓMICOS TOTALES.	15
MD.4.2.- CUADRO DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA.	16
MD.4.3.- OTROS DATOS. CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO	17
<b>MC.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.</b>	<b>19</b>
<b>MC.0.- TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO.</b>	<b>19</b>
MC.0.1.- DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.	19
MC.0.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.	21



<b>MC.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.</b>	<b>21</b>
<b>MC.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.</b>	<b>21</b>
<b>MC.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.</b>	<b>21</b>
<b>MC.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.</b>	<b>21</b>
MC.4.1.- DIVISIONES.	22
MC.4.2.- CARPINTERÍA INTERIOR DE MADERA.	23
MC.4.3.- VENTANALES INTERIORES.	24
MC.4.4.- PUERTAS CORTAFUEGOS.	24
<b>MC.5.- SISTEMA DE ACABADOS</b>	<b>25</b>
MC.5.1.- REVESTIMIENTOS Y CARPINTERÍAS EXTERIORES.	25
MC.5.2.- REVESTIMIENTOS INTERIORES. SOLADOS Y PAVIMENTOS.	26
MC.5.3.- REVESTIMIENTOS INTERIORES. PARAMENTOS VERTICALES.	27
MC.5.4.- REVESTIMIENTOS INTERIORES. PARAMENTOS HORIZONTALES. FALSOS TECHOS.	27
<b>MC.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS.</b>	<b>29</b>
MC.6.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS.	29
MC.6.2.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES.	34
MC.6.3.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.	48
MC.6.4.- INSTALACIÓN DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN.	59
MC.6.5.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	59
<b>MN.- NORMATIVA APLICABLE.</b>	<b>64</b>
<b>MN.1.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.</b>	<b>64</b>
<b>MN.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).</b>	<b>89</b>
MN.2.1.- DB SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL.	89
MN.2.2.- DB SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.	89
MN.2.3.- DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.	97
MN.2.4.- DB HS – SALUBRIDAD.	103
MN.2.6.- DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.	114
MN.2.6.1.- DB-HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.	114
MN.2.6.2.- DB-HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.	114
MN.2.6.3.- DB-HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.	114
MN.2.6.4.- DB-HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.	115
MN.2.6.5.- DB-HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	115
<b>MN.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS.</b>	<b>115</b>
MN.3.1.- ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.	115

# MEMORIA - DATOS GENERALES

## MG.- DATOS GENERALES.

### MG.1.- IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.

Obras de Reforma Parcial del Centro de Especialidades Periférico El Arroyo en Fuenlabrada, Madrid.  
Calle de la Comunidad de Madrid 10. 28944 Fuenlabrada, Madrid.

### MG.2.-AGENTES DEL PROYECTO.

#### MG.2.1.- PROMOTOR.

La redacción del presente Proyecto ha sido encargada por la Dirección-Gerencia del Hospital Universitario de Fuenlabrada.

#### MG.2.2.- AUTOR DEL PROYECTO.

D. Salvador Rincón Vázquez. Arquitecto.  
Colegiado COAM nº 9.101  
DNI: 50.300.711-X  
Domicilio fiscal: C/ Comunidad Valenciana nº 9. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid.

Tel.: 606201508. e-mail: [s.rincon@rg-arquitectura.com](mailto:s.rincon@rg-arquitectura.com)

#### MG.2.3.- OTROS AGENTES.

##### Estudio de Seguridad y Salud.

D. Salvador Rincón Vázquez. Arquitecto.  
Colegiado COAM nº 9.101  
DNI: 50.300.711-X  
Domicilio fiscal: C/ Comunidad Valenciana nº 9. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

**Dirección Facultativa**

Se desconoce.

**Dirección de Ejecución de las Obras**

Se desconoce.

# MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

## MD.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

### MD.1.- INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.

#### MD.1.1.- DATOS DE EMPLAZAMIENTO.

##### Datos Generales.

Centro de Especialidades Periférico (CEP) El Arroyo.  
Calle Comunidad de Madrid 10.  
28944 Fuenlabrada, Madrid.

Referencia catastral del inmueble: 2359101VK3529S0001YH.

El Centro de Especialidades Periférico El Arroyo se encuentra dentro del núcleo urbano de Fuenlabrada, en una zona urbana consolidada. Está asociado al Hospital Universitario de Fuenlabrada, del que depende, dando servicio a un importante número de personas.

El CEP el Arroyo se conforma como un único edificio aislado dentro de una parcela propia de 8.798 m2 de superficie, según consta en las documentación catastral.

Las actuaciones proyectadas son en distintas partes de las diferentes plantas del edificio.

Los accesos a las zonas de actuación se realizan desde el interior del edificio, a través de los pasillos y núcleos de comunicación vertical existentes en el edificio.

El solar cuenta con todos los sistemas, servicios y suministros urbanos.

#### MD.1.2.- DATOS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

Se proyecta la reforma del área disponible en la segunda planta.

La superficie bruta construida de las zonas de actuación es aproximadamente de 457,44 m2.

Las zonas a reformarse encuentran desocupadas y sin uso. Las zonas próximas o anexas a las de actuación se encuentran ocupadas y en uso, y deben seguir así, sin alterarse su normal funcionamiento mientras se realizan las actuaciones proyectadas. Por ello todos los trabajos a realizar deberán ser compatibles con los trabajos

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

que normalmente se desarrollan en cada zona, adecuándose las actuaciones a los horarios determinados por el Hospital.

La ejecución por fases deberá ser determinada por la Dirección del centro. Si bien la obra se podría acometer de una sola vez, al intervenir en distintas zonas, en distintas plantas, se considera que las obras, de algún modo, deban ejecutarse por fases. La determinación del faseado, su simultaneidad y alcance corresponderá a la dirección del centro y, consecuentemente, a la Dirección-Gerencia del Hospital.

No es objeto de la actuación objeto del presente concurso modificar, reformar o actuar en modo alguno en otras dependencias fuera de las delimitadas en planos, ni en sus correspondientes instalaciones existentes, climatización, electricidad, fontanería, saneamiento, etc., si éstas no se vieran afectadas por las obras a realizar, ni tampoco actuar sobre sus acabados, si bien, caso de ser necesario por estorbar a la ejecución normal de las obras previstas en principio, cualquier actuación sería puntual y provisional con objeto de restituir a su estado original cualquier elemento que se toque.

### **MD.1.3.- ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.**

---

#### **Estado Actual.**

El CEP El Arroyo fue abierto al público en marzo de 1984. Desde su inauguración ha ido integrando una muy amplia cartera de servicios, dando cabida a un gran número de especialidades.

La distribución de tabiquerías en las zonas de actuación es prácticamente la original del edificio a excepción de algunas reformas realizadas en los últimos años. Con las instalaciones pasa prácticamente lo mismo, salvo en las zonas reformadas, en las que se han ido actualizando algunas instalaciones; el resto prácticamente siguen siendo las originales de cuando se construyó el edificio. Como bien puede deducirse, gran parte de las instalaciones existentes se encuentran obsoletas y, en muchos casos, fuera de la normativa actual que le es de aplicación.

En general, casi todas las instalaciones y acabados de las zonas de actuación se encuentran deterioradas y precisan de su renovación o, cuando menos de una importante actualización para, entre otras muchas cosas, adaptarse a las normativas vigentes.

Para adaptarse a las nuevas necesidades de uso, se requieren distribuciones distintas a las existentes, por lo que es necesario proceder a la remodelación total de las distintas zonas.

#### **Accesos y servicios.**

Los servicios generales del edificio en cuanto a agua, saneamiento, acometida eléctrica, etc., no deben verse afectados, en principio, por las actuaciones a realizar. Sí es probable que, como consecuencia de las obras, algunos servicios de algunas zonas particulares próximas a las de actuación puedan sufrir algún corte de modo puntual por tenerse que realizar desvíos, conexiones o picajes puntuales. En cualquier caso, si esto sucediera, se preverán con tiempo suficiente y se programarán los trabajos a realizar de acuerdo con los responsables del Centro a fin de que se cause el menor perjuicio posible.

### **Servidumbres.**

No existen servidumbres. Se proyecta una actuación dentro de la propia parcela y en el interior de un edificio existente.

### **MD.1.4.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE APLICACIÓN.**

---

Dado que se trata de obras de reforma en el interior de un edificio existente, sin aumento o modificación de superficies ni cambios de uso, no se produce alteración alguna de las condiciones urbanísticas preexistentes.

En cualquier caso, el Planeamiento General vigente sobre la finca es el: Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, BOCM 20/05/1999.

### **MD.1.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES.**

---

El presente proyecto es el resultado de un programa de actuación concebido por la Dirección-Gerencia del Hospital.

El programa de actuación, tal y como ya se ha avanzado anteriormente, engloba una serie de intervenciones de renovación en la planta segunda del centro.

No obstante, si que se puede hablar de unas líneas general de actuación que afectarían a toda la intervención. Éstas serían:

- Redistribución de los espacios interiores para adecuar cada zona a los nuevos usos y necesidades.
- Renovación de los acabados interiores.
- Renovación de las instalaciones existentes adecuándolas a las actuales normativas.

Los distintos programas de necesidades serían los siguientes:

### **Planta Segunda.**

- Remodelación de todo el área ocupada anteriormente por la Unidad de Hemodiálisis para destinarla a zona de consultas. Esta zona debería contar con el máximo número de consultas posible y con unos pequeños aseos para público.
- Remodelación de un espacio existente (disponible) en la zona central de Anestesia para adaptarla a consulta.

## **MD.2.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.**

### **MD.2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. PROGRAMA FUNCIONAL.**

#### **Descripción y relación de los usos previstos.**

El presente proyecto se ha redactado de acuerdo con el programa de necesidades anteriormente expuesto y conforme a lo decidido en distintas reuniones mantenidas con los responsables del centro y del Hospital.

Las distintas soluciones propuestas están muy condicionadas, como es lógico, por la propia forma de las zonas de actuación y de los elementos existentes en ella y que son parte inamovible, estructural y funcionalmente, del edificio.

Las soluciones finales dadas reestructuran los espacios actuales conforme a los criterios expuestos en apartados anteriores.

#### **Materiales y criterios generales y comunes a todas las zonas de actuación.**

En general se utilizarán materiales resistentes y de fácil limpieza instalados con sistemas constructivos normales y de la mínima complejidad posible.

Los falsos techos desmontables serán fonoabsorbentes para mitigar los niveles de ruido.

El mobiliario, pese a no estar incluido en el presente proyecto, salvo los muebles de consulta, será específico para los usos y funciones a que se destinan los distintos locales y responderá, entre otras cuestiones, a criterios de máxima ergonomía.

Se han proyectado los espacios y su amueblamiento de forma que se puedan alcanzar altos grados de polivalencia y versatilidad contemplando la adecuación a nuevas necesidades y previsión a futuro.

#### **Instalaciones.**

Todas las instalaciones dentro de las zonas de actuación serán nuevas, adecuadas a las necesidades de los distintos espacios y cumplirán con toda la normativa y reglamentación que le fuere de aplicación.

En general se aprovecharán las unidades de tratamiento de aire existentes salvo en las actuaciones en planta primera y planta segunda, en las que se instalarán nuevos equipos de climatización y tratamiento de aire. En el caso de la planta primera, la nueva unidad de tratamiento de aire se instalará ocupando una parte del taller existente en planta sótano. En el caso de la planta primera, la nueva unidad de tratamiento de aire se instalará en el local de instalaciones situado en el extremo suroeste del edificio; en este caso se remodelarán parte de las instalaciones existentes en esa zona.

#### **Otros condicionantes impuestos por el programa funcional.**

Existen dos únicos condicionantes, aparte de los meramente técnicos, como son la necesidad de ejecutar las obras conforme a los programas de disponibilidad del centro, y, por otro lado, al estar actuando dentro de un edificio en uso, la necesidad de coordinar con los servicios que pudieran verse afectados por las

obras, en especial en lo que se refiere a la programación de los servicios, los horarios y a los accesos de personas y materiales a la obra, sin que se vea interferido su “normal” funcionamiento.

#### **Previsión de los sistemas constructivos.**

Todos los sistemas constructivos a utilizar serán de tipo convencional, sencillos y, a ser posible, de escasa complejidad técnica.

#### **MD.2.2.- FASES DE OBRA.**

---

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, por necesidades de funcionamiento del centro y por la posibilidad de ejecución de los trabajos de forma independiente, aunque la obra podría realizarse en una única fase, es muy posible que los trabajos sean realizados en distintas fases.

El alcance y la determinación de estas posibles fases de obras será decisión exclusiva de la Dirección-Gerencia del Hospital y de la dirección del centro.

#### **MD.2.3.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS.**

---

##### **Sistema estructural.**

No se prevé ninguna actuación sobre la estructura del edificio existente.

Únicamente se prevé la realización de bancadas con perfiles de tubo estructural hueco para soporte de equipos de climatización. Estas bancadas podrían ser sustituidas, si así se estimara conveniente, por otras bancadas realizadas de obra con elementos aligerantes.

aunque en principio no se prevé, se podría pensar, si se dieran circunstancias un tanto anormales, la realización de estructuras auxiliares para la fijación de elementos de carpintería que así lo requiriesen.

##### **Sistema de compartimentación.**

En general se utilizarán sistemas constructivos tradicionales y/o ampliamente contrastados para todas las nuevas divisiones que deban hacerse. Las divisiones de cuartos húmedos, despachos, zonas de trabajo, etc., se ejecutarán con sistemas de tabiquería de ladrillo cerámico o con sistemas de tabiquería seca a base de estructuras y paneles de yeso laminado o con mamparas acristaladas.

##### **Sistema Envolvente. Fachadas.**

No se prevé ninguna actuación sobre las fachadas del edificio.

##### **Sistema de acabados.**

Los acabados proyectados se adaptarán a los usos de los distintos locales.

##### **PAVIMENTOS.**

En general, todos los pavimentos a colocar dentro de las distintas áreas de actuación serán de PVC sobre la base de los terrazos existentes. En todas aquellas zonas en las que no exista terrazo o en las que exista



diferencia de nivel (zonas en las que se hayan demolido tabiquerías y los suelos están a distinta altura) se procederá a la demolición de los suelos de las zonas contiguas para colocar luego bases de terrazo que ayuden a absorber las diferencias encontradas. Si así lo decidiera la dirección Facultativa a la vista de la realidad una vez efectuadas las demoliciones, se podrán sustituir las nuevas bases de terrazo por plastones de mortero de cemento y arena.

Los encuentros de estos pavimentos con los paramentos verticales en las zonas de laboratorio se resolverán con rodapiés de aluminio lacado de 10 cm de alto.

#### PARAMENTOS VERTICALES.

Todos los paramentos verticales existentes serán saneados y preparados para posteriores actuaciones o acabados. En general, salvo aquellas zonas en las que se prevea la colocación de revestimientos pétreos o cerámicos se acabarán con guarnecidos y enlucidos de yeso o placas de yeso laminado que posteriormente podrán ser revestidos o pintados.

Los aseos y cuartos húmedos en general serán alicatados con gres porcelánico de gran formato.

#### TECHOS.

Se prevé la colocación de falsos techos en todas las zonas de actuación.

En general, los falsos techos serán desmontables, con perfilerías semicultas, con placas de escayola o yeso laminado perforadas fonoabsorbentes con fajas perimetrales de yeso laminado que serán pintadas con pintura plástica lisa.

En aseos, vestuarios y en todas las zonas en las que la distribución de falsos techos desmontables no sea adecuada a los espacios, se colocarán falsos techos continuos de placas de yeso laminado acabadas con pintura plástica lisa.

#### **Sistemas de acondicionamiento ambiental.**

Se han elegido materiales y sistemas que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, 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.

Las condiciones se ajustan a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

- HS 1.- Protección frente a la humedad.
- HS 2.- Recogida y evacuación de residuos.
- HS 3.- Calidad del aire interior.

#### **Sistema de servicios.**

Se dispone de los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua potable.
- Evacuación de aguas residuales y pluviales.
- Suministro eléctrico.
- Telefonía.
- Suministro de gas propano.

- Recogida de residuos sólidos urbanos.

#### **Sistema de acondicionamiento de las instalaciones.**

Se modificarán y/o sustituirán total o parcialmente todas las instalaciones que se encuentren en mal estado o fuera de normativa adaptándose además al nuevo uso. En general, todas las instalaciones que discurren sobre los falsos techos serán desmontadas y retiradas, manteniéndose únicamente los equipos generales que se encuentren en buen estado de funcionamiento, procediéndose en todo caso a su revisión y reparación si fuere necesario.

#### **ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y VOZ Y DATOS**

La instalación eléctrica en baja tensión cumplirá el REBT en todos sus aspectos.

La instalación eléctrica, al igual que las instalaciones de telecomunicación y la iluminación, serán nuevas en la zona de actuación. Se ejecutarán nuevos cuadros secundarios que se conectarán a los cuadros generales de planta existentes. Igualmente se hará con las instalaciones de telecomunicación.

Los aparatos de iluminación serán de alta eficiencia energética y bajo consumo. En general se usarán lámparas LED. Se dispondrá de alumbrado de emergencia en todo el edificio.

#### **CLIMATIZACIÓN.**

Toda la red de distribución de las instalaciones de climatización y ventilación será nueva en las zonas de actuación. Toda la instalación se controlará con sistemas iguales a los existentes en el centro y en Hospital de referecna, a los que se conectará.

#### **FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.**

Las instalaciones de fontanería y saneamiento de la zona de actuación serán nuevas, conectándose a las redes generales existentes.

#### **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

La instalación de protección contra incendios será nueva, compatible con los sistemas existentes en el hospital, a los que se conectará. Toda la instalación se realizará conforme a lo indicado en el DB-SI.

#### **MD.2.4.- CUADROS DE SUPERFICIES.**

---

##### **Cuadro de Superficies Construidas.**

Se han considerado para el cómputo de las superficies construidas, las superficies definidas por la cara exterior de los paramentos que cierran la zona de actuación.

La superficie total construida de la zona de actuación es de **357,74 m2**.

**Cuadro de Superficies Útiles.**

LOCAL/DEPENDENCIA	SUP. ÚTIL
<b>PLANTA SEGUNDA</b>	
CONSULTA 1	12,51
CONSULTA 2	13,02
CONSULTA 3	12,64
CONSULTA 4	12,66
CONSULTA 5	12,56
CONSULTA 6	12,61
CONSULTA 7	12,57
CONSULTA 8	12,61
CONSULTA 9	12,08
CONSULTA 10	11,97
CONSULTA 11	12,32
CONSULTA 12	12,29
CONSULTA 13	12,35
CONSULTA 14	12,49
ASEO 1	3,93
ASEO 2	3,53
SALA DE ESPERA	72,39
SALA RACK	6,81
DISTRIBUDOR	50,32
INSTALACIONES. CLIMATIZADOR	24,66
CONSULTA ANESTESIA	11,14
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA SEGUNDA</b>	<b>347,46</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>347,46</b>

#### **Cuadro de Superficies Construidas.**

PLANTA SEGUNDA	357,74
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>357,74</b>

Además de todas las superficies reseñadas anteriormente se proyecta la realización de una serie de actuaciones en distintas partes del edificio tales como la colocación de puertas, la instalación de un lavamanos o la realización de una separación en un pasillo. A efectos de los cuadros de superficies no se han tenido en cuenta las superficies de estas zonas por ser carecer de importancia y además ser muy difíciles de discernir su medición.

#### **MD.2.5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE.**

---

El presente proyecto cumple con la Normativa urbanística que le es de aplicación ya que no se altera ni modifica ninguno de los parámetros urbanísticos preexistentes.

#### **MD.2.6.- JUSTIFICACIÓN FUNCIONAL, FORMAL Y ECONÓMICA.**

---

Se adopta una solución consecuente con las necesidades habidas y con la realidad física de las zonas de actuación, considerándose, además, como un factor muy importante, la viabilidad de las obras previstas y el coste económico de las mismas.

La solución propuesta trata de cumplir con estos objetivos partiendo de los sistemas elegidos por el propio centro que, considerando otras cuestiones de índole técnico y estéticos, sin suponer unos costos excesivos, sean los idóneos para el fin al que se pretenden utilizar las instalaciones.

La repercusión económica de la obra proyectada está dentro de los ratios normales, para una obra de este tipo.

#### **MD.3.- PRESTACIONES DEL ELEMENTO OBJETO DE PROYECTO.**

---

La obra proyectada se ejecutará cumpliendo con las exigencias básicas del CTE.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Sus prestaciones previstas serán las siguientes:

#### **MD.3.1.- UTILIZACIÓN.**

---

No se modifica ninguna condición relativa al uso del edificio. El uso sigue siendo de Centro de Especialidades Médicas.

Se prevé, y así se tiene en cuenta en el proyecto, que la utilización del edificio una vez terminadas las obras, se realice 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.

#### **MD.3.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

---

Todas las actuaciones proyectadas implican la seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que pudieran tener su origen o afectasen a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que pudieran comprometer directa o indirectamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

#### **MD.3.3.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.**

---

La actuación proyectada sobre el edificio reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Se han proyectado las actuaciones de tal forma que sus 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. A estos efectos, el edificio es de fácil acceso para los bomberos, cumpliendo el espacio exterior inmediatamente próximo al edificio las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. Todos los elementos estructurales serán resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia y el acceso estará garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

#### **MD.3.4.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

---

Se reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto del edificio como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El uso normal del edificio no debe suponer riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

#### **MD.3.5.- SALUBRIDAD.**

---

La obra proyectada reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de ella y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que la obra proyectada se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **MD.3.6.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.**

---

Se limita dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **MD.3.7.- AHORRO DE ENERGÍA. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.**

---

Se reduce a límites sostenibles el consumo de energía como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **MD.3.8.- OTROS REQUISITOS DEL EDIFICIO.**

---

Reseñar que las actuaciones a realizar se refieren únicamente a la reforma de zonas muy concretas dentro del edificio. En las zonas afectadas por las obras se considerarán todas las normativas que les fueren de aplicación siempre que no entren en conflicto con el estado de otras zonas en las que no se actúa y que no son objeto del presente proyecto.

Así pues, a efectos del cumplimiento de normativas, aclarar que, en la presente memoria, en general, siempre nos estaremos refiriendo única y exclusivamente a las zonas sobre las que se actúa y no a la totalidad del edificio.

No existen acuerdos entre el promotor y los autores del presente proyecto relativos a prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE.

##### **MD.3.8.1.- REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD.**

Por las características de la obra a realizar, no se ven afectadas las características de utilización, accesibilidad y acceso a los servicios de telecomunicación audiovisuales y de información.

##### **MD.3.8.2.- REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD.**

Todas las obras se proyectan para que el edificio no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando además una adecuada gestión de toda clase de residuos.

#### **MD.4.- DATOS ECONÓMICOS.**

---

Serán los debidos a la ejecución material de las obras, sobre los que se repercutirán los porcentajes establecidos de Gastos Generales y Beneficio Industrial de las empresas que concurran a la realización de las obras, más los derivados del pago de los honorarios facultativos, los impuestos sobre el valor añadido y las tasas e impuestos para la obtención de las preceptivas licencias municipales

##### **MD.4.1.- DATOS ECONÓMICOS TOTALES FASE 1 (PLANTA 2) .**

---

(M)	<b>Total Ejecución Material (0+S)</b>		<b>440.149,70 €</b>
(G)	Gastos Generales	13% sobre (M)	57.219,46 €

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

(B)	Beneficio Industrial	6% sobre (M)	26.408,98 €
(X)	Suma 1 (M+B+G)		523.778,14 €
(Y)	IVA	21% sobre (X)	109.993,41 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA (X+Y)</b>			<b>633.771,55 €</b>

#### MD.4.2.- CUADRO DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA

**TOTAL SUPERFICIE UTIL**                      **347,46**            **m2**

PLANTA 2				
Capítulo	Descripción	Importe PEM	%	€/m2
01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	32.724,26 €	7,44	94,19
02	ALBAÑILERÍA	41.469,42 €	9,42	119,35
03	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	6.126,47 €	1,39	17,65
04	SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS	27.259,93 €	6,19	78,46
05	FALSOS TECHOS	17.471,83 €	3,97	50,29
06	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA	62.870,20 €	14,28	180,94
07	FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS	28.662,70 €	6,51	82,49
08	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	67.331,86 €	15,30	193,79
09	TELECOMUNICACIONES	10.998,36 €	2,50	31,65
10	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	101.532,31 €	23,07	292,21
11	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	13.828,13 €	3,14	39,80
12	PINTURA Y DECORACIÓN	17.603,46 €	4,00	50,70
13	SEÑALÉTICA	345,01 €	0,08	1,08
14	CONTROL DE CALIDAD	1.926,01 €	0,44	5,54
15	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.433,91 €	0,78	9,88
16	SEGURIDAD Y SALUD	6.565,84 €	1,49	18,90
<b>TOTAL</b>		<b>440.149,70 €</b>	<b>100,00</b>	<b>1.266,76</b>

#### **MD.4.3.- OTROS DATOS. CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO**

---

No existen condicionantes de carácter administrativo que le sean de aplicación al proyecto o a la obra.

Es de aplicación el cumplimiento de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y sus posteriores modificaciones, 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.

##### **Clasificación de la obra.**

Según el Artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la clasificación de la obra que corresponde a este proyecto se incluye en el **Grupo a** "Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación".

##### **Clasificación exigible al contratista.**

Serán los órganos de contratación quienes decidan en última instancia, la clasificación exigible al/ a los contratista/s.

##### **Plazo de ejecución.**

Si tenemos en cuenta que la obra no es necesario realizarla por fases podría estimarse el siguiente plazo:

, tendríamos los siguientes plazos óptimos de ejecución para LA PLANTA 2ª :

<b>PLANTA</b>	<b>MESES</b>
Segunda	6,0
<b>Plazo Total</b>	<b>6,0</b>

El plazo de ejecución quedará igualmente condicionado por las necesidades y objetivos del Centro.

A todos los efectos estimaremos pues un plazo de ejecución de 6,0 meses.

Finalmente, si se produjeran variaciones por aparición de causas imprevistas o por la introducción de mejoras, variación de las premisas con las que se ha realizado el proyecto o cambiaran las necesidades del Centro, los plazos previstos en principio podrían variar.

##### **Fórmula de revisión de precios.**

En principio NO procede la revisión de precios.

##### **Estudio Geotécnico.**

Considerando la naturaleza de las obras a realizar, no es necesaria la elaboración de ningún Estudio Geotécnico específico para las mismas.



**Declaración de Obra Completa.**

El presente proyecto cumple los requisitos señalados en el artículo 233 sobre “Contenido de los Proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración” de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 201/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Además, el presente Proyecto constituye una “obra completa”, de conformidad con lo prescrito en el Artículo 125.1 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

**Documentación Complementaria.**

Son documentos básicos y al mismo tiempo complementarios del presente proyecto, sin los cuales no puede entenderse éste, las propuestas realizadas por el técnico que suscribe y que han sido aprobadas por la Dirección del Hospital.

Toda esa documentación se da aquí por reproducida.

## **MC.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.**

### **MC.0.- TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO.**

#### **MC.0.1.- DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.**

Antes de comenzar los trabajos de desmantelamiento y demolición se deberán tomar las medidas de seguridad oportuna para aislar las zonas en las que se vayan a actuar para no afectar al ritmo normal del hospital en general y de las zonas anexas a la intervención en cuestión. Igualmente, se realizarán los correspondientes traslados fuera de la zona de actuación de equipos y mobiliarios que pudieran ser dañados durante la realización de las obras. En el caso de no ser trasladados algunos equipos, serán debidamente protegidos poniendo cuantos medios fueren necesarios.

Todas las actuaciones previas estarán previamente aprobadas y coordinadas por Medicina Preventiva y los distintos Servicios Médicos o no que puedan estar afectados por esta actuación de reforma.

Se debe tener en cuenta que mientras se ejecutan los trabajos objeto del presente proyecto, en zonas próximas o anejas a las de actuación se seguirán realizando las actividades que les son propias sin que la marcha de la obra deba interferir de modo importante en las mismas; se ha de recordar, además, que se está actuando dentro de un Hospital con todo lo que eso conlleva.

El acceso a la obra será único y estará perfectamente sellado. Existirán elementos para limpiarse el calzado cuando se acceda de la obra al resto del Hospital, que se mantendrá diariamente limpio. También este acceso estará perfectamente señalizado.

Igualmente, y previo al comienzo de la obra, se pondrá en contacto con los diferentes Servicios Médicos o no afectados para coordinar traslados de mobiliario, equipos, instalaciones, etc....

Se establecerá un procedimiento de control de accesos para todo el personal interviniente en la obra.

Asimismo, se cumplirá y hará cumplir todo lo inherente a la prevención de riesgos laborales. Se elaborará el Plan de Seguridad y Salud o en su defecto una evaluación de riesgos. Se dará cumplimiento a toda la norma vigente en esta materia: RD 1627/1997, Ley 31/1995, Ley 32/2006 y todo aquello que afecte tanto a equipos, sistemas, maquinas, herramientas y personal, como a las propias empresas y autónomos intervinientes en la actuación.

También, se preparará antes del inicio de las obras un Plan de Gestión de Residuos según normativa actual de aplicación dentro del ámbito autonómico de Madrid es la ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid y RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En consecuencia, todos los residuos resultantes de la ejecución de las obras serán tratados conforme a las normativas vigentes de gestión de residuos. Así, en el caso general, los residuos de tipo pétreo serán trasladados a vertedero mientras que todos los residuos de papel y cartón, plásticos, madera, metálicos, vidrio y otros, serán trasladados a plantas recicladoras específicas para su posterior tratado. Para ello se dispondrá de contenedores homologados y etiquetados en obra en los que se realizará

una clasificación previa de los residuos procedentes de la obra.

Toda la obra, en la medida de lo posible, se adaptará para cumplir entre otras a la normativa vigente de eficiencia energética que se publicó en el BOE de 31 de Enero de 2007 el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, en el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

La retirada y evacuación de los residuos de demolición se realizará mediante sacos o elementos análogos de pequeña envergadura y por medios manuales, utilizando un ascensor existente para bajarlos a la planta -3 hasta su vertido en los contenedores situados en el exterior. Los ascensores serán exclusivos para el uso de la obra que previamente serán identificados para tal fin. Los materiales retirados serán transportados a vertedero, no permitiéndose su vertido en otros lugares. En ningún caso se autoriza la retirada de elementos de deshecho a otras zonas del centro.

Los trabajos de demolición habrán de ejecutarse siguiendo el orden y los procedimientos marcados por las normas de la buena construcción.

Los trabajos de desmontaje se harán por zonas, intentando no actuar en más de dos zonas a la vez y sin dejar elementos desmontados solo en parte con lo que ello significa de posibles riesgos.

Prácticamente la totalidad de los materiales procedentes de las demoliciones no serán recuperados y por tanto se transportarán a vertedero. Sin embargo, pudiera haber algunos que, una vez desmontados, deberán ser apilados y acopiados para, en su caso, volver a ser colocados; nos referimos concretamente a elementos pertenecientes a las distintas instalaciones, sobre los que pudiera surgir controversia durante la ejecución de las obras. En estos casos se tratarán con especial cuidado los materiales desmontados, haciéndose responsable de los mismos al contratista hasta su destino final.

Se demolerán cuantos muros y tabiques de fábrica y parte de los mismos fueran necesarios para la realización de las nuevas divisiones o paso de instalaciones. Asimismo, se demolerán los falsos techos que estorben a la normal ejecución de las obras y se prepararán suelos y paramentos verticales para posteriores actuaciones, procediéndose a las demoliciones que fueran pertinentes.

Se retirarán todas las instalaciones existentes, dejando totalmente exentas las planta o zona en la que se va a actuar. En los casos de antiguas tuberías o instalaciones de plomo y especialmente de fibrocemento se actuará según la normativa vigente en el tratamiento de este tipo de residuos.

Se levantarán las carpinterías de cualquier tipo, puertas o ventanas existentes, en tabiques o muros, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, en todos aquellos puntos en los que vayan a ser sustituidas o eliminadas.

Se demolerán los pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres existentes, por medios mecánicos, en todas aquellas zonas en las que han de ser sustituidas.

En las zonas en las que se prevean actuaciones posteriores en acabados, se procederá a la previa preparación y limpieza de paramentos verticales y/u horizontales por medios manuales.

Del mismo modo se procederá a la demolición de falsos techos existentes en todas aquellas zonas en las que hayan de ser sustituidos por nuevos acabados o donde fuera necesario para el paso de instalaciones.

Se demolerán puntualmente algunos solados interiores para dar continuidad a los pavimentos de acuerdo con las nuevas distribuciones. En caso de ser necesario se procederá a la limpieza de materiales, morteros y rellenos existentes sobre los forjados, por medios manuales, dejándolos limpios o rastreados y

preparados para posteriores trabajos.

En caso de ser necesario se procederá a la limpieza de materiales, morteros y rellenos existentes sobre los forjados, por medios manuales, dejándolos limpios o rastreados y preparados para posteriores trabajos.

Si por cualquier razón, en cualquier momento, se pudiera intuir algún tipo de problema o peligro en las demoliciones o en la retirada de escombros, se abandonarán los tajos y se consultará inmediatamente a la Dirección facultativa de las obras que sería quien decidiera sobre las actuaciones a realizar.

La carga y transporte de escombros a vertedero se realizará por los medios que en cada caso y situación de la obra fueran más convenientes para la misma y deberán ser propuestos con anterioridad a los diferentes Servicios que pudieran verse afectados por esta intervención para su aprobación, pues deberán ser coordinados con el normal funcionamiento del Hospital. En general, todos los acarreos y transportes hasta pie de carga se realizarán por medios manuales y, preferentemente, en horarios en los que la interferencia con el normal funcionamiento del centro sea el menor posible. Estos horarios deberán coordinarse en cada momento con el personal del centro y concretamente con el personal responsable de los servicios que pudieran verse afectados.

#### **MC.0.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

---

No se prevé la realización de ningún trabajo relativo al movimiento de tierras.

#### **MC.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.**

No se prevé ninguna actuación que afecte a la cimentación del edificio.

#### **MC.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.**

No se prevé ninguna actuación que afecte al sistema estructural del edificio.

#### **MC.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.**

No se prevé ninguna actuación que afecte al sistema envolvente del edificio. Todas las actuaciones proyectadas se realizan en el interior del edificio.

#### **MC.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.**

Se utilizarán distintos sistemas según las zonas y las funciones de los distintos locales a compartimentar.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

A continuación se procede a hacer referencia al comportamiento de los elementos de compartimentación ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso, según los elementos definidos en la memoria descriptiva.

---

#### MC.4.1.- DIVISIONES.

---

##### Sistema de Compartimentación D1.

Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por **2 placas estándar** (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada **a cada lado** de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con **aislamiento térmico-acústico** en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW).

Situación: Sistema general de división entre distintos espacios.

Aislamiento acústico: 52,3 dBa

Resistencia al fuego, EI 60

##### Sistema de Compartimentación D2.

Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por **3 placas resistentes al fuego** (A2-s1-d0 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada **a cada lado** de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con **aislamiento térmico-acústico** en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW).

Situación: Sistema general de división entre sectores de incendio distintos o en separación de zonas de riesgo especial.

Aislamiento acústico: > 58 dBa

Resistencia al fuego, EI > 180

##### Características de las particiones realizadas con placas de yeso laminado.

Las placas de yeso laminado están formadas por un tablero de yeso envuelto por un cartón especial. El yeso trabaja a compresión, el cartón a tracción; el conjunto a flexión. Los bordes longitudinales de cada placa presentan los cantos afinados, para facilitar el tratamiento de juntas. La placa Iberplaco es el producto de base de la gama. Asociada a otros productos se conforman los distintos sistemas

La Placa estándar está formada por una placa de yeso, laminada con cartón de doble cara.

*Coefficiente de conductividad térmica:* 0,18 W/m°C

*Dureza superficial:* La huella marcada por una bola de acero de 500 g con una energía de 2,5 julios, es de 13 mm de diámetro en el punto incidente. Este resultado corresponde a una dureza superficial superior a la de un enlucido corriente. Este valor es inferior al requerido por la norma UNE 102-023-98 para las placas de alta dureza.

*Variaciones dimensionales:* el coeficiente de dilatación es de  $15 \times 10^{-6}$  por °C. Las variaciones de la humedad relativa del ambiente no provocan variaciones dimensionales.

*Resistencia difusión al vapor de agua expresada en m<sup>2</sup> h.mm Hg/g.: Es de 1 para todas las placas.*

*Comportamiento al fuego:* La clasificación de reacción al fuego de los materiales está relacionada con el poder calorífico de las superficies. El potencial calorífico del cartón está por debajo de los 10 megajulios por m<sup>2</sup> de placa (5 megajulios por m<sup>2</sup> por cara). La reacción al fuego de las placas estándar es M1 según UNE 23.727.-90.

La Placa Hidrófuga está formada por una placa de yeso aditivado con silicona para reducir su absorción de agua. Está laminada con cartón especial verde claro en su cara vista y verde grisáceo por el dorso. Marcas de tornillos en la cara crema a 40 y 60 cm. Fecha y hora de fabricación en su cara trasera. Características:

Especial para sistemas constructivos en locales muy húmedos, zonas con hidrometría extrema.

Alta resistencia a la humedad. (Placa donde tanto la masa del yeso como las superficies han sido hidrofugadas).

La absorción de agua superficial tanto en la cara como en el dorso será superior a 160gr/m<sup>2</sup>.

La capacidad total de absorción de agua será inferior al 5% con relación a su peso inicial en estado seco. Según UNE 102.023-98.

La Placa Resistente al fuego está formada por una placa de yeso reforzada por la inclusión en la masa de fibra de vidrio. Está laminada con cartón rosa en su cara vista. Características:

Para sistemas con altas prestaciones corta-fuego.

#### **MC.4.2.- CARPINTERÍA INTERIOR DE MADERA.**

---

##### **Sistema de Compartimentación. CI1.**

Puerta interior de madera, lisa, abatible, de una o dos hojas, realizada con tablero aglomerado aligerado de 36 mm de grueso en el alma, acabada a las dos caris con laminado de alta presión (HPL), canteado perimetral de compacto fenólico de 8 mm de espesor, cerco de aluminio telescópico de 2 mm de grueso, herrajes de seguridad y colgar de acero inoxidable (cerradura y pernios), planchas de protección a ambas caras de acero inoxidable de 1 mm de espesor y 50 cm de alto, colocadas en su parte inferior para protección de golpes, en color y textura a definir por la D.F. de entre las distintas colecciones de Formica o equivalente.

Situación: Puertas de los distintos locales, salas y despachos.

Aislamiento acústico: 21,0 dBa

Resistencia al fuego, EI 30

#### **MC.4.3- VENTANALES INTERIORES.**

---

##### **Sistema de Compartimentación VI1.**

Mampara/ventanal en tabiquería divisoria interior realizada con estructura de DM con cantos en aluminio, cerco telescópico de 2 mm de grueso, moldura y junquillo en aluminio abrazando la estructura, dejando una fosa perimetral de 15 mm, tanto en techo como en paredes y suelo, acristalada con vidrio de seguridad 5+5 con lámina intermedia incolora de butiral.

Situación: Separaciones entre zonas y con pasillos.

#### **MC.4.4- PUERTAS CORTAFUEGOS.**

---

##### **Sistema de Compartimentación PF1.**

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 45-C5, de una o dos hojas de 80 mm de espesor. Fabricada en chapa de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, sin incluir pintura final de obra, y relleno interior a base de lana de roca y/o placas de yeso, cerco de chapa tipo P con patillas para recibir con banda intumescente incorporada, para grueso de tabique de 85 mm y pernios Cilindrex de 20x110 mm en níquel brillo. Mirilla rectangular con vidrio cortafuegos EI de 400x400 mm acabado en acero inoxidable. Barra antipánico tipo universal con marcado CE, acabado satinado plata, con mecanismo de cierre de sobreponer, en las dos hojas. Accionamiento exterior con manivela modelo HSS 1 en acero inoxidable AISI 304 con placa rectangular. Cierrapuertas con brazo de fuerza 3/4 con marcado CE. Selector de cierre de brazo abatible. Retenedor electromagnético.

Situación: Separaciones entre sectores de incendios o con zonas de riesgo especial alto.

#### **Consideraciones sobre los sistemas de compartimentación y trabajos de albañilería en general.**

---

Todas las nuevas divisiones interiores, distribuciones y particiones se realizarán mediante bien con fábricas de ladrillo hueco doble o en su caso ladrillo tosco, que en general serán guarnecidas con yeso negro y enlucidas con yeso blanco, o bien con tabiques de estructura sencilla o doble de perfiles de chapa y placas de yeso laminado, con o sin aislamiento interior. En cualquiera de los casos, las nuevas distribuciones serán acabadas en pinturas plásticas lavables o epoxídicas en color blanco.

Todos los tabiques y divisiones de la zona de actuación irán de forjado a forjado, permitiendo únicamente el paso de las instalaciones, llegando con las fábricas y tabiquerías hasta la cara inferior de los forjados superiores.

Todos los pasos de instalaciones irán perfectamente sellados. En los casos que, alguna instalación, invada o pase por sectores de incendios, vestíbulos estancos, etc. se sellará, se compartimentará, o se colocarán compuertas RF o se realizará cualquier otra actuación para adecuarse y dar cumplimiento a la normativa vigente, y muy especialmente a la normativa de protección contra incendios.

Todos los elementos estructurales, se trasdosarán con tabiques de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 o con pasta de yeso o con cualquier otro sistema de protección homologado y probado.

Se recibirán cercos en tabiquerías y muros interiores con pasta de yeso negro o con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río ¼ según los casos en los que se utilicen tabiquerías de fábrica. En los casos en los que se utilicen tabiquerías secas, los cercos se anclarán a los perfiles de las mismas.

Se realizarán ayudas de albañilería a instalaciones en general, electricidad, fontanería, climatización, protección, gases medicinales, instalaciones especiales, etc. incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.

#### Carpintería, Cerrajería y Vidriería.

Todas las puertas a colocar, con dimensiones de hoja varios, serán prefabricadas macizas aisladas interiormente y acabadas en laminados estratificados de alta presión en color a determinar por la DF, canteadas-y emboquilladas en todos sus bordes. Los herrajes de colgar y seguridad serán a elegir por la DF con juego de manillas y escudo en acero inoxidable mate Ocariz o similar. Los jambeados de las puertas se realizarán con perfiles de aluminio anodizado en su color.

Se colocarán topes de goma en todas las puertas. Igualmente se colocarán esquineras verticales y defensas horizontales de protección por impacto de camas en todos aquellos puntos en que fueran previsibles dichos impactos.

Las esquineras verticales y las defensas horizontales de protección por impacto de camas serán tipo Pawling o equivalente, en color a elegir por la D.F. compuestas por perfil de choque, perfil interior continuo de aluminio, tacos separadores cada 60 cm., tapas de final, y fijaciones a fábrica con tornillo y taco expansivo. Puntualmente se colocarán esquineros y remates de acero inoxidable.

En algunos puntos y para delimitar áreas de diferente carga de fuego, aunque no fueran estrictamente necesarias, se instalarán puertas metálicas cortafuegos de una o dos hojas pivotantes, homologadas, construidas con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado en pintura epoxi polimerizada al horno. Estas puertas estarán provistas de cierres antipánico. El acabado final de estas puertas será similar al del resto de puertas.

### **MC.5.- SISTEMA DE ACABADOS**

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Los acabados proyectados se adaptarán a los usos de los distintos locales. Se sustituirán los acabados existentes en todas las zonas de actuación.

#### **MC.5.1- REVESTIMIENTOS Y CARPINTERÍAS EXTERIORES.**

En principio no se prevé ninguna actuación sobre los revestimientos ni sobre las carpinterías exteriores existentes y que pertenecen a todas aquellas zonas sobre las que no se actúa o se actúa mínimamente.



**Pavimentos P1.**

Pavimento vinílico homogéneo, marca Tarkett modelo tipo IQ Optima, o equivalente, grupo T según norma EN 660, antibacteriano según norma DIN EN ISO 846-A/C, con clasificación al fuego clase Bfl s1, según norma EN 13501-1. Clase 2 según norma de deslizamiento/resbalamiento UNE-ENV 12633. En rollos de 2m de ancho y 2mm de espesor, con un peso total de 2,8 kg/m<sup>2</sup>, con tratamiento IQ-PUR Reinforced (poliuretano) incorporado. Clasificación al uso comercial 34 según norma EN 685. Recibido con adhesivo unilateral, con paños invertidos y juntas soldadas en caliente con cordón de soldadura incluso remontado sobre el paramento hasta una altura de 15 cm, incluso p.p. de escocia de pvc de 30x30 mm y pieza o perfil de remate tipo T-36 o similar igual al ya existente en subida de paramentos verticales a modo de rodapié o con rodapié de aluminio lacado.

Situación: En general en casi todas las zonas de actuación.

Comportamiento ante el fuego: Bfl-s1

Resbaladidad: Clase 2.

**Pavimentos P2.**

Pavimento de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) para interior, clasificado de uso intensivo según UNE-EN 13748-1, de 40x40 cm, color a elegir por la D.F., y en posesión de certificados de ensayos, con un pulido inicial en fábrica, para pulir y abrillantar en obra; colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-7,5, de 3 cm de espesor; y separadas de 1 a 1,5 mm entre sí.

Situación: Consulta Sintron en Planta Baja y Locales de instalaciones.

Comportamiento ante el fuego: Bfl-s1

Resbaladidad: Clase 1.

**Pavimentos P3.**

Pavimento de placas de gres porcelánico de gran formato, acabado a definir por la DF, de 40x40x1 cm, para uso interior, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$  según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 1 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, extendido sobre la superficie soporte con llana dentada.

Situación: Aseos y vestuarios en Planta Baja.

Comportamiento ante el fuego: Bfl-s1

Resbaladidad: Clase 2/3.

### **MC.5.3- REVESTIMIENTOS INTERIORES. PARAMENTOS VERTICALES.**

---

#### **Revestimientos Verticales RV 1.**

Alicatado con azulejo de gres porcelánico rectificado pulido de 30x60 cm (Bla-AI según UNE-EN 14411:2016), recibido con adhesivo especial piezas grandes y pesadas C2 TE1 según UNE-EN 12004-1:2017, flexible, sobre enfoscado de mortero sin incluir este, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 según UNE-EN 13888:2009, junta color y limpieza. Según NTE-RPA-4. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Situación: Aseos, vestuarios y cuartos húmedos.

Comportamiento ante el fuego: B-s1,d0

#### **Revestimientos Verticales RV 2.**

Pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, enlucido o proyectado o placas de yeso laminado, vertical, hasta 3 m de altura.

Situación: En general en toda la zona de actuación.

Comportamiento ante el fuego: C-s2,d0

### **MC.5.4- REVESTIMIENTOS INTERIORES. PARAMENTOS HORIZONTALES. FALSOS TECHOS.**

---

#### **Revestimientos Horizontales FT 1.**

Falso techo desmontable de placas de escayola aligerada semiperforadas fonoabsorbentes de 60x60 cm suspendido de perfilera semivista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo, i/p.p. faja perimetral de yeso laminado de 13 mm de espesor, elementos de remate, estructura auxiliar de sujeción a partir de perfiles de acero laminado (perfiles L, LD, T, UPN, etc) en las zonas en las que sea necesaria por la presencia de conductos, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, instalado s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos.

Situación: En general en toda la obra.

Comportamiento ante el fuego: B-s2,d0

#### **Revestimientos Horizontales FT 2.**

Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilera U de 34x31x34 mm.

Situación: Aseos, vestuarios, y fajas perimetrales de falsos techos desmontables.

Comportamiento ante el fuego: B-s1,d0 (Modificado dependiendo del tipo de pintura u otro

acabado final).

### **Revestimientos Horizontales FT 3.**

Pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, enlucido o proyectado o placas de yeso laminado, horizontal.

Situación: Fajeados de falsos techos modulares de todo tipo, falsos techos lisos de placas de yeso laminado.

Comportamiento ante el fuego: B-s2,d0

Comportamiento ante el fuego: B-s1,d0

#### Consideraciones generales sobre los revestimientos y falsos techos.

Todas las modulaciones de las perfilerías y sustentaciones de techos, ya sean modulares o no, estarán perfectamente replanteadas y coordinadas con todas las instalaciones, puntos de luz, pantallas, sensores, registros, monitores, altavoces, llaves de corte, etc.

Toda la colocación se realizará conforme a lo indicado por los manuales y especificaciones técnicas de los fabricantes, las normas básicas de la edificación, CTE y cualquier otra normativa que afecte y a las reglas generales de la buena construcción evitando cualquier sujeción a otros elementos o instalaciones que discurrieran bajo los forjados.

Previamente a la colocación de los nuevos techos, fijaciones y registros, se procederá a la eliminación de restos de suciedad existente hasta donde esta actuación fuera posible.

Todos los falsos techos quedarán perfectamente preparados para posteriores tratamientos superficiales.

Todos los techos modulares, ya fueran de chapa de acero, laminados de madera o de placas de escayola, tendrán un buen comportamiento acústico certificado.

Se repasarán los falsos techos de las zonas contiguas a la de actuación y se realizarán los remates que fueran necesarios como consecuencia de las nuevas tabiquerías levantadas o de las actuaciones que hubiera sido necesario realizar para el paso de las instalaciones.

Todas las zonas en las que se han demolido alicatados o aplacados y que deban ser revestidas nuevamente, serán enfoscadas groseramente con morteros de cemento al efecto de reparar y reforzar las fábricas dejadas al aire.

Se colocará malla de fibra de vidrio de 3x3 mm. de luz de refuerzo en todas aquellas zonas en las que existan discontinuidad en los elementos soporte de los acabados finales. Estas mallas deberán cubrir las líneas de discontinuidad, serán tensadas y fijadas con un solape mínimo de 10 cm. a cada lado y recibidas con pasta de yeso negro.

Previamente a la instalación del revestimiento de suelo se preparará la superficie según las especificaciones del fabricante, lijando en profundidad, raspando cualquier material, aplicando

imprimaciones y/o endurecedores y pasta especial alisadora con una resistencia específica según los casos.

Todas las pletinas, chapas para pasos de puerta, juntas de dilatación, estructurales, etc. serán de acero inoxidable y anchos y espesores según los casos.

Se recibirán planchas metálicas de anclaje para los equipos. Estas planchas serán suministradas por los fabricantes de los equipos y su colocación será conforme a las instrucciones dadas por los mismos.

#### Consideraciones generales sobre las pinturas.

Las pinturas de las salas y/o locales en los que se va a actuar tienen una importancia enorme pues cumplirán una múltiple función: sanitaria, decorativa-estética y de protección.

Se procederá a pintar todos los paramentos interiores de la zona de actuación en todas las salas en las que, por uno u otro motivo, se hubieran producido intervenciones de cualquier tipo.

Todos los techos de placas de yeso laminado y las fajas perimetrales de los techos desmontables, serán tendidos, lijados, plastecidos, imprimados y se darán dos manos de pintura.

Todas las zonas en las que hubiera habido que hacer remates de albañilería y/o que estuvieran próximas a la zona de actuación que hubieran podido ser afectadas por las obras, se pintarán con pinturas adecuadas y similares a las de los elementos a que pertenecen.

### **MC.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS.**

#### **MC.6.1- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS.**

La instalación de fontanería y saneamiento proyectada comprende la realización de nuevas instalaciones para los aseos, vestuarios, lavamanos y muebles de consultas.

Todas las instalaciones se realizarán con medios y tuberías de uso común, siendo la instalación de suministro de agua, tanto fría como caliente, de tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio, polietileno resistente a la temperatura (PE-X/Al/PE-X) y la de saneamiento de PVC, todas con los diámetros adecuados a los servicios que deban suministrar. En ambos casos, suministro de agua y saneamiento, las instalaciones se conectarán a las redes existentes en el centro.

En general se utilizarán cuantos elementos fueran necesarios para la correcta ejecución de las instalaciones; así se colocarán codos, tes, elementos de unión, manguetones, etc., que hagan factibles las instalaciones.

Todos los aparatos sanitarios a colocar serán de porcelana vitrificada blanca en modelos y series medias y altas. Dichos aparatos, así como sus respectivas griferías, serán de marcas de implantación nacional y fácil reposición en caso de avería. Se procurará en todo caso que los modelos a colocar coincidan con los que el Hospital tenga en la actualidad o aquellos modelos que los sustituyan. Los lavabos de los aseos estarán dotados con griferías monomando.

Como complemento a la dotación se colocarán, en cada aseo, un espejo, un dosificador antigoteo de jabón líquido con pulsador, un dispensador de toallas de papel y un portarrollos.

Las instalaciones proyectadas cumplirán con toda la normativa y reglamentación actualmente en vigor que le fuere de aplicación, y muy en particular la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, Documento básico HS 4 y HS 5.
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionado de tuberías y, en general, para cualquier otro elemento de la instalación de agua.
- Orden 2106/1994 de 11 de Noviembre de la Consejería de Economía de la C.A.M., por la que se establecen las normas sobre la documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden 1307/2002 de 3 de Abril de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la C.A.M., por la que se establecen las normas complementarias sobre la tramitación de expedientes de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora.
- Ordenanzas Municipales, en particular lo especificado en el articulado de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua de la Ciudad de Madrid en todo cuanto le sea de aplicación a la instalación que se proyecta.
- En general todas aquellas normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos sanitarios, y en su caso, de elementos de ACS.

#### **Calidad del agua.**

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a. para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b. no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c. deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d. deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e. no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f. deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g. deben ser compatibles con el agua suministrada 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 las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

### Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Los servicios de agua caliente se aportarán desde las redes generales centralizadas del Hospital.

Las presiones, pérdida de carga y velocidad máxima del agua, contando con el factor de simultaneidad de usos, serán siempre inferiores a lo indicado en el CTE.

A efectos de cálculo, los caudales simultáneos serán:

Coeficiente de Simultaneidad según nº de aparatos	
Nº Aparatos	Coeficiente (KA)
2	1
3	0,7071
4	0,5773
5	0,5

6	0,4472
7	0,4082
8	0,3779
9	0,3535
10	0,3333
11	0,3162
12	0,3015
13	0,2886
14	0,2773
15	0,2672
16	0,2581
17	0,25
18	0,2425
19	0,2357
20	0,2294
21	0,2236
22	0,2182
23	0,2132
24	0,2085
25	0,2041
26	0,2
Para mayor cantidad de aparatos aplicar siempre KA= 0,2	

## Dimensionado.

### 1. Dimensionado de las redes de distribución.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos, en nuestro caso, tal y como se observa en esquema de principio, el punto más desfavorable en cuanto a caudal y distancia es la bañera del baño principal.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

### 2. Dimensionado de los tramos.

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por

- el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d. elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e. Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 3. Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a. determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b. comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a. 100 kPa para grifos comunes;
- b. 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

### 4. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

<b>Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b> <b>Diámetro nominal del ramal de enlace</b>		
Aparato o punto de consumo	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20



Lavadora industrial	1	25
---------------------	---	----

## 5. Dimensionado de las redes de ACS.

### Dimensionado de las redes de impulsión de ACS.

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

### **Pruebas.**

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías, se efectuarán las pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad, con presión hidráulica a 20 Kg/cm<sup>2</sup> a todas las tuberías, elementos y accesorios que constituyen la instalación.

Para ello, se llenará de agua toda la instalación, manteniendo los grifos terminales abiertos, hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no que de nada de aire. A continuación, se cerrarán los grifos de purga y de alimentación, a la bomba conectada anteriormente, se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de 20 Kg/cm<sup>2</sup>. Una vez conseguida la presión de prueba, se cerrará la llave de paso de la bomba y se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no existen pérdidas.

A continuación, se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg/cm<sup>2</sup> y se mantendrá esta presión durante 15 minutos, dándose por buena la instalación si durante este tiempo la presión del manómetro ha permanecido constante.

En el manómetro a emplear en esta prueba se deberán apreciar, con claridad, las décimas de Kg/cm<sup>2</sup>.

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán estar preparados, de forma general y como mínimo, para una presión de trabajo de 15 Kg/cm<sup>2</sup>, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

## **MC.6.2- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES.**

Toda la instalación eléctrica de la zona de actuación se realizará totalmente conforme a la normativa vigente utilizándose conductores con sección suficiente según las necesidades discurriendo bajo canaletas o tubo, visto o empotrado.

La distribución de las distintas luminarias proyectadas puede comprobarse en planos. Se instalarán pantallas empotrables y luminarias tipo downlight, todo con tecnología LED, cuadros eléctricos completamente nuevos, líneas de reparto, cableado, etc., totalmente adaptado y adecuado a las necesidades de los servicios nuevos de la zona a intervenir y a la normativa vigente. En los aseos se instalarán detectores de presencia y en las zonas de despachos, salas de estar, salas de reunión o de trabajo luminarias con células sensibles a la intensidad de la luz exterior. Todos los mecanismos serán de las mismas marcas y modelos que está colocando el Hospital en las últimas reformas y remodelaciones realizadas.

Se colocarán luminarias de emergencia autónomas en lugar y número suficiente para garantizar la iluminación de los distintos locales y recorridos de evacuación en caso de emergencia. Estas luminarias tendrán autonomía superior a una hora.

Se colocarán bases de enchufe de fuerza en algunos puntos de las zonas generales de acceso al público. Estas

bases se utilizarán casi exclusivamente para facilitar las tareas de limpieza o la conexión de maquinarias o herramientas especiales en un futuro si fuera necesario.

Todos los puestos de trabajo irán dotados de regletas de bases de enchufe. El número de bases será variable y, en general, estará en combinación con tomas de teléfono y/o tomas informáticas. Las tomas de teléfono e informáticas se conectarán a los sistemas generales de comunicación interior del centro.

Aparte de las bases colocadas en los puestos de trabajo, se colocarán otras, tal y como puede verse en planos, que garanticen el normal funcionamiento del centro.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

---

Las instalaciones proyectadas cumplirán con toda la normativa y reglamentación actualmente en vigor que le fuere de aplicación, y muy en particular la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842. B.O.E. Nº 224 de fecha 18/9/2002).  
Guías Técnicas de Aplicación del Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.
- Normativa particular de la Compañía Eléctrica:
- Código Técnico de la Edificación DB-SI, DB-SU, DB-HE
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. Aprobado en el Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. BOE 85 de 08 de abril de 1996.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Aprobado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan 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 de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/1984 de 18 de Julio.
- Reglamento de Acometidas Eléctricas. Aprobado en el Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

#### **CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

---

La instalación a realizar está clasificada de acuerdo al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

como “LOCAL DE REUNIÓN, TRABAJO Y USO SANITARIO” quedando la instalación afectada especialmente por los requisitos que se derivan de la instrucción ITC-BT-28.

#### Suministros complementarios o de seguridad.

- Necesidad de alumbrado de emergencia: SI.
- Tipo de esquema de distribución: El esquema de distribución es Corriente Alterna, Trifásica a 4 hilos.
- Tipo de esquema de puesta a tierra: El tipo de puesta a tierra utilizado es el TNS con el neutro unido a tierra y el conductor de protección unido al neutro.
- Descripción de la alimentación: La alimentación para este suministro se realiza a 400V III+N 50Hz.

#### DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS EXTERNAS SEGÚN UNE 20460-3.

<b>Medio Ambiente.</b>	
Temperatura:	<b>AA4</b> (-5º C + 40º C)
Humedad y Temperatura:	<b>AB4</b> (-5ºC +40ºC – Hri5% Hrs95% Hai1% Has29%)
Altitud:	<b>AC1</b> (<2000 m)
Presencia de Agua:	<b>AD1</b> (Despreciable)
Presencia de Cuerpos sólidos:	<b>AE1</b> (Despreciable)
Presencia de sustancias corrosivas:	<b>AF1</b> (Despreciable)
<b>Acciones Mecánicas.</b>	
Choques:	<b>AG2</b> (choques medios en condiciones industriales usuales)
Vibraciones:	<b>AH2</b> (vibraciones medias en condiciones industriales usuales)
<b>Otras acciones mecánicas.</b>	
Presencia de flora y moho:	<b>AK1</b> (ausencia de riesgos apreciables)
Presencia de fauna:	<b>AL1</b> (ausencia de riesgos debidos a la fauna)
Influencias electromagnéticas:	<b>AM1</b> (ausencia de efectos peligrosos)
Radiaciones solares:	<b>AN2</b> (media intensidad de radiaciones solares)
Efectos sísmicos:	<b>AP1</b> (despreciable)
Rayo:	<b>AQ2</b> (Indirecto procedente de fuente de alimentación)
Movimiento del aire:	<b>AR3</b> (velocidad ≤1m/s)
Aire	<b>AS1</b> (velocidad <20 m/s)
<b>Utilización.</b>	
Capacidad de las personas:	<b>BA1</b> (Personas no instruidas)
Contacto de personas con potencial de tierra:	<b>BC3</b> (Personas situadas sobre superficies conductoras)
Condiciones de evacuación:	<b>BD4</b> (Alta densidad de ocupación, difíciles condiciones de evacuación)
Naturaleza de materiales almacenados:	<b>BE1</b> (Sin riesgos)
<b>Edificios.</b>	
Materiales:	<b>CA1</b> (No combustibles)
Diseño:	<b>CB1</b> (Riesgo despreciable)

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.

---

### INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.

#### Alcance de la instalación y Criterios de Diseño.

En el alcance de la instalación de baja tensión comprenderá la definición y el diseño de los siguientes elementos:

- Modificación en los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT) -4 centro, para alimentar los diferentes cuadros secundarios.
- Cuadros eléctricos secundarios, se alimentarán desde el CGBT y darán servicio a los consumidores finales (ordenadores, luminarias, SAI, etcétera).
- Sistema de alumbrado del edificio, tratando de satisfacer las necesidades concretas de cada sala.
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI), que garantizará que no se produzcan cortes en el suministro de energía en los sistemas descritos.
- Conductores eléctricos.
- Canalizaciones interiores.
- Tomas de fuerza.
- Cuadros de aislamiento.
- Tomas de TV-FM.
- Sistema de protección mediante red de tierras.

El sistema anteriormente descrito se diseñará bajo las siguientes premisas:

- Todo el sistema estará de acuerdo a lo establecido en el REBT.
- La elección de los interruptores automáticos que sirvan de protección a las líneas, será realizada bajo los siguientes criterios de proyecto:
  - Serán selectivos en su disparo frente a cortocircuitos con respecto a los situados en otros escalones aguas arriba o aguas abajo de los mismos.
  - Soportarán en su apertura la corriente de cortocircuito máximo obtenida por cálculo en el punto de la instalación donde estén ubicados; bien porque su poder de corte sea superior, bien porque alguno de los interruptores situados aguas arriba del mismo le proporcione un poder de corte reforzado (filiación) que lo garantice, manteniéndose la selectividad entre ellos.
  - Sus relés térmicos se ajustarán para dejar pasar la intensidad demandada por la potencia instalada y garantizar que el conductor al que protege no se vea sometido a un paso de corriente superior al admitido según el REBT.
- El conjunto conductor de línea e interruptor automático que lo protege se diseñará para soportar la solicitud térmica debido a un cortocircuito en el extremo más alejado del cable.
- Las potencias instaladas serán calculadas a partir de las obtenidas para cada circuito de los Cuadros Secundarios (C. S.), destinados a fuerza de usos varios y alumbrado, que se alimentan de los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT) y, por acumulación, dan como resultado la potencia instalada para cada una de las protecciones a ampliar en los Cuadros Generales de

Baja Tensión (CGBT).

- Las potencias de los diferentes cuadros secundarios se obtendrán del resultado de las tomas de corriente que alimentan y de los puntos de luz, en donde la potencia en voltamperios ha sido calculada teniendo en cuenta los vatios de las lámparas.

#### **POTENCIAS INSTALADAS.**

---

Para el cálculo de la potencia instalada se tendrán en cuenta los receptores atendidos por el cuadro general.

Todos los equipos a instalar tendrán potencia conocida.

Teniendo en cuenta que ya existe una instalación eléctrica en las zonas a reformar con sus respectivas protecciones, los Cuadros Generales de Baja Tensión de ambas zonas pueden albergar toda esta potencia.

#### **SUMINISTRO DE ENERGÍA.**

---

El suministro eléctrico se prevé obtener a través de tres líneas de distribución en baja tensión que alimentará a las distintas zonas a realizar en este proyecto.

La Zona de Actuación dispondrá de un cuadro de Red-Grupo que a su vez alimenta otros cuadros de zona; todos ellos serán alimentados desde el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) de la -4 centro. Se ha previsto un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) de tal manera que, en caso de fallo del suministro eléctrico, preste servicio a los equipos y zonas más críticas y a los distintos puestos de trabajo de la zona.

Desde los cuadros generales de baja tensión se alimentarán a los diferentes servicios:

- Fuerza.
- Iluminación.
- Servicios esenciales (sistema PCI, etcétera).
- Servicios varios (SAI's, Climatización ...).

El diseño se ha realizado con objeto de maximizar la fiabilidad del sistema, la minimización del mantenimiento y la simplicidad del mismo.

El proyecto, por tanto, comprenderá desde las líneas de alimentación al CGBT desde los transformadores, hasta la instalación interior de la planta objeto de la reforma.

#### **SUMINISTRO DE RESERVA.**

El suministro de socorro se realiza por medio de un grupo electrógeno, situado en la planta baja del edificio. Este grupo da servicio a los receptores de los Cuadros Generales de Baja Tensión, indicándose dichos receptores, en la tabla del CGBT, como RED/GRUPO, cuando se produce un fallo en el suministro normal.

## **SUMINISTRO DE SEGURIDAD.**

El edificio dispone de servicios de seguridad como el suministro de socorro anteriormente descrito que se realiza desde el C.G.B.T. con cable tipo SZ1-K(AS+).

Además existen fuentes de alimentación continua (UPS) con autonomía suficiente para asegurar la alimentación de los equipos instalados.

## **CUADROS ELÉCTRICOS.**

---

Las ampliaciones en los cuadros eléctricos de baja tensión estarán dimensionadas para suministrar la totalidad de la potencia necesaria en cada caso. Estas protecciones instaladas estarán preparadas para soportar los efectos dinámicos producidos por la máxima intensidad de defecto del sistema.

Los cuadros estarán protegidos contra sobretensiones transitorias mediante las protecciones adecuadas, que evitarán que las perturbaciones procedentes por causas atmosféricas y/o de maniobra en la red dañen a los equipos del edificio mediante las protecciones adecuadas. Estas deberán ser definidas para cada caso en concreto.

Los interruptores de los cuadros (todos serán de corte onipolar) podrán ser, según el poder de corte requerido y la intensidad nominal del mismo, del tipo:

- Bastidor metálico.
- Caja moldeada.
- Carril DIN.

Los relés de protección magnetotérmicos asociados a los interruptores tipo bastidor metálico y caja moldeada tendrán las siguientes características:

- Serán electrónicos.
- Regulación del umbral de intensidad de la unidad térmica.
- Regulación del umbral de tiempo de la unidad térmica.
- Regulación del umbral de intensidad de la unidad magnética (sólo en el caso de no asegurarse la coordinación amperimétrica con los interruptores magnéticos de las protecciones de aguas abajo).
- Regulación del umbral de tiempo de la unidad magnética (sólo en el caso de no asegurarse la coordinación amperimétrica con los interruptores magnéticos de las protecciones de aguas abajo).

Los relés de protección magnetotérmica asociados a los interruptores tipo carril DIN se asegurará que exista una selectividad amperimétrica con los relés de protección de aguas abajo. De no ser así se tomarán las medidas necesarias para ello.

Los relés de protección diferencial asociados a los interruptores de caja moldeada o bastidor metálico tendrán las siguientes características:

- Serán electrónicos.
- La medida de intensidad de falta a tierra se realizará por medio de toroidal separado (la medida de la intensidad de tierra será directa mediante toroidal, nunca mediante una conexión residual).
- Tendrá una regulación del umbral de intensidad entre 30 mA y 30 A.

- Regulación del umbral de tiempo de disparo de 0 a 4,5 segundos.

La protección diferencial asociada a los interruptores tipo carril DIN se realizará mediante interruptores de protección diferencial (del tipo carril DIN), que realizarán la medida de corriente de falta mediante toroidal interno. La sensibilidad será de 30 mA y un disparo instantáneo (a no ser que se indique otra en los esquemas unifilares correspondientes).

Esta regulación de los relés e interruptores permite una coordinación entre las protecciones del cuadro y las que se encuentran asociadas “aguas abajo”, con lo que se conseguirá un funcionamiento óptimo en caso de defecto en el sistema.

Las características de los cuadros se detallan a continuación.

- Fabricados según la norma UNE 20098 y UNE 20451.
- Cara delantera completamente aislada, para la protección de los usuarios.
- Ral 9001 que permite perfectamente su integración en cualquier ambiente y decoración.
- Con puerta plena IP45.
- Dimensiones: variables según el aparellaje instalado.
- Capacidad: variables según el aparellaje instalado.

Constituidos por:

- Un fondo de cofret de chapa electrozincada de espesor 10/10.
- Un chasis desmontable.
- Un marco delantero soporte de tapas.
- Tapas de protección de material plástico, aislante y autoextinguible.
- Con borne de tierra/neutro (2 x 30) agujeros (14 x 10 + 15 x 16 + 1 x 35)
- Con etiquetas y portaetiquetas.
- Con obturadores: 4 de 16 pasos.

La envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3 con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20324 e IK07 según UNE-EN 50102.

El grado de inflamabilidad del cuadro será 850° C para las partes que soportan partes activas y 650° C para todas las demás partes.

Los cuadros estarán instalados en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

Se cumplirá que en las instalaciones de alumbrado de los locales donde se reúne público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación al total de las luminarias a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente de una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en el local que se alimentan por dichas líneas; cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y si procede contra contactos indirectos.

---

#### **CUADROS DE SECUNDARIOS Y DE ZONA.**

Se realizarán nuevos cuadros de zona con capacidad suficiente para las zonas de actuación en planta primera, segunda y tercera. Estos cuadros se colocarán en lugares accesibles al personal del centro pero con acceso restringido al público en general.

---

Los nuevos cuadros a instalar en plantas primera y segunda se derivarán directamente del CGBT del centro. El nuevo cuadro a instalar en planta tercera se derivará del cuadro secundario de planta existente.

Los cuadros serán empotrados siempre que sea posible, irán dotados de puerta transparente y contarán con capacidad suficiente para dar servicio a las previsiones y demandas presentes y futuras conforme a los esquemas unifilares que se diseñarán en su momento.

Todos los cuadros dispondrán de elementos de señalización que permitan identificar los conductores en sus extremos, así como etiqueteros indicadores del destino de cada uno de sus interruptores.

Todos los cuadros se dimensionarán para que existan espacios de reserva para futuras ampliaciones, de al menos un 20%.

Los cuadros se proyectarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y según criterios de máxima selectividad en cuanto al número y disposición de los elementos de protección, y según las instrucciones ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

---

#### **ENCENDIDOS.**

Los encendidos de los distintos locales y de las distintas luminarias se colocarán en los puntos marcados en planos y su posición final la determinará la D.F. Igualmente se colocarán bases de enchufe en número suficiente, también según planos y replanteo definitivo que se realizará en obra. Se proyecta que los encendidos de las distintas salas se realicen en distintas fases, conforme se establece en la normativa vigente. Los encendidos de pasillos, vestíbulos y zonas de uso general, podrán realizarse directamente desde el cuadro de zona.

---

#### **DISTRIBUCIÓN INTERIOR GENERAL.**

La distribución de circuitos de alumbrado y fuerza quedará tal y como se indicará en los esquemas unifilares.

La instalación interior se realizará bajo tubos de PVC de doble capa tipo forroplast en tendido empotrado de fábrica en obra.

Las derivaciones de los circuitos se realizarán bajo tubo empotrado y en cajas de derivación de empotrar o en superficie con su correspondiente tapa.

Las derivaciones y uniones de los conductores en las cajas se realizarán mediante conectores o clemas, para evitar en lo posible los falsos contactos.

Todos los circuitos derivados estarán protegidos en cabeza con diferenciales contra contactos indirectos e individualmente contra cortocircuitos y sobrecargas por medio de interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar cuyo calibre máximo en relación con la sección de los conductores que protegen serán, en función del tipo de montaje o del tipo de aislamiento del conductor y del número de conductores con carga, los especificados en la tabla A.52-1 bis de la norma UNE 20460-5-523:2004.



Método de instalación	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
A1		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección (mm <sup>2</sup> )	COBRE											
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35		77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50		94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70				149	160	171	185	199	214	224	244	269
95				180	194	207	224	241	259	271	296	327
120				208	225	240	260	280	301	314	348	380
150				236	260	278	299	322	343	363	404	438
185				268	297	317	341	368	391	415	464	500
240				315	350	374	401	435	468	490	552	590
Sección (mm <sup>2</sup> )	ALUMINIO											
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
35		61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
50		73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
70				116	122	136	139	151	162	170	187	206
95				140	148	167	169	183	197	207	230	251
120				162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
150				187	197	223	227	246	264	277	312	338
185				212	225	236	259	281	301	316	359	388
240				248	265	300	306	332	355	372	429	461

Los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad, 30 mA.

La carcasa ó estructura de los receptores dispondrá de borne de puesta a tierra a la que se conectará el "conductor de protección", pudiéndose exceptuar de esta última condición, aquellos en los que el material envolvente no fuese conductor de la corriente eléctrica.

La protección contra contactos directos se efectuará no dejando al descubierto ninguna parte activa de la instalación, debiendo estar todos los conductores canalizados y las bornes de conexión de los receptores provistas de "tapas cubrebornas".

#### CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos. Los cables que se utilizarán serán conductores multipolares hasta una sección 240 mm<sup>2</sup>, y conjunto de conductores unipolares en secciones iguales o superiores, con una tensión asignada de 0,6/1 kV.

La sección de estos conductores vendrá determinada por el criterio más restrictivo de los siguientes:

- Intensidades máximas admisibles
- Caídas de tensión máximas.
- Intensidad máxima de cortocircuito en función del tiempo de despeje de falta.

Se instalarán conductores del tipo RZ1-K.

#### **Características del cableado.**

Los conductores que alimenten a los consumidores normales serán de cobre y estarán aislados mediante poliolefinas tipo DIX3, designación genérica RZ1-K 0,6/1 kV.

Los conductores serán no propagadores de la llama (UNE EN 50265-2-1), no propagadores del incendio (UNE EN 50266-2-4), libre de halógenos (UNE EN 50267-2-1), reducida emisión de gases tóxicos (NES 713, NFC 20254), baja emisión de humos opacos (UNE EN 50268) y nula emisión de gases corrosivos (UNE EN 50267-2-3;  $pH \geq 4,3$ ;  $C \leq 10$  micro S/mm).

#### **Sistema de instalación.**

Para las instalaciones que transcurran bajo tubo empotrado se determinará el diámetro exterior de los tubos en función del número de conductores y su sección será como mínimo la siguiente:

##### **INSTALACIÓN EMPOTRADA**

<b>S (MM²)</b>	<b>Diámetro Exterior (mm)</b>				
	<b>Numero de Conductores</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4,0	12	16	20	20	25
6,0	12	16	25	25	25

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes. Los tubos se unirán entre sí, mediante uniones adecuadas que aseguren la continuidad de la protección que proporciona a los conductos. Las curvas serán continuas y no originarán reducciones de sección. Se valorarán registros en lugares que se estimen convenientes y en tramos rectos no habrá más de 15 metros entre dos de ellos. El mínimo de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no podrá ser superior a 3.

Los mecanismos a emplear serán de primera calidad, de la marca y modelo indicada en presupuesto, con fijación por tornillos a caja de mecanismos universal.

#### **CANALIZACIONES INTERIORES.**

La canalización se realizará mediante canal, bandeja o tubo de PVC o metálico (según corresponda) y según lo dispuesto en las ITC 19, 20, 21 y 30 del R.E.B.T. En caso de proximidad de canalizaciones no eléctricas, se dispondrán de tal manera que se cumpla con las distancias mínimas de proximidad, cruce o paralelismo establecido en el REBT en su ITC 07.

#### **TOMAS DE FUERZA.**

Se instalarán bases de enchufe monofásicas tipo schuko de 16 con TT.

Se ha previsto para cada puesto de trabajo (aquellos que lleven un ordenador y un teléfono) conjuntos modulares de 4 tomas tipo schuko de 2x16 A+TT y 3 tomas para voz y datos tipo RJ45.

Se han distribuido conjuntos de 2 tomas para voz y datos tipo RJ45 en las salas y despachos donde así lo requieran.

Para aquellos equipos que lo precisen se dejarán las esperas de los cables en cajas de mecanismo universales, siendo la sección del cable la resultante de los cálculos que se realicen.

#### **REDES DE PUESTA A TIERRA.**

La puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueda presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone la aparición de diferencias de potencial peligrosas por avería en los materiales eléctricos utilizados.

En general, la instalación se regirá por lo especificado en la ITC-BT-18 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

En la instalación de cuadros eléctricos, éstos (al igual que las partes metálicas de las instalaciones) deberán conectarse a la red de tierras de servicio del centro. Todos los conductores de equipotencialidad serán de cobre y su sección será de 2,5 mm<sup>2</sup>, con excepción de los conductores de equipotencialidad suplementarios que unan una masa a un elemento conductor, en cuyo caso su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La red de ordenadores contará con una red de tierra independiente del resto de la instalación eléctrica para evitar las posibles perturbaciones que puedan afectarle.

Para ello se instalará una barra equipotencial independiente que se unirá a la tierra general. Se fijará a la misma (por su parte interior) a lo largo de su recorrido, un cable desnudo de cobre de 50 mm<sup>2</sup> mediante bridas metálicas y tornillos, a distancias de 2 m. El cable desnudo de cobre, se unirá por soldadura aluminotérmica al cable desnudo de cobre de canalización vertical, que lo unirá a tierra de estructura en el repartidor.

#### **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO GENERAL.**

---

Para las instalaciones de alumbrado, se realizará un estudio luminotécnico exhaustivo y pormenorizado de cada tipo de local específico o zona funcional singular, aplicando todos los requerimientos derivados de la norma UNE-EN 12464-1 y prestando especial atención a los parámetros de eficiencia energética, color de luz, nivel luminoso adecuado y grado de confort visual, para cada una de las áreas tipo estudiadas.

Como consecuencia de lo anterior, se han utilizado fuentes de luz con lámparas de LEDS, con equipos electrónicos del tipo PSU-PSD y un índice de reproductividad cromática, (IRC), no inferior al 80%, para actividades generales, y al 90% para actividades especiales, (laboratorios, farmacia, salas de tratamiento, etc.).

En aquellas áreas donde se requiere una graduación continua del nivel luminoso, los equipos se proyectarán del tipo PSD, con accionamiento por regulador electrónico.

Atendiendo al criterio de confort visual mencionado, todas las luminarias dispondrán de ópticas con grado de apantallamiento adecuado al uso del local, para evitar deslumbramientos. Además, en ciertos

ambientes y usos, tales como boxes, etc., se proyectará iluminación indirecta como alumbrado general, para un mayor confort.

Los niveles de iluminación que se prevén en las estancias del hospital estarán de acuerdo con la norma UNE-EN 12464-1 por la que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Trasladando los niveles establecidos en la norma a las dependencias de este proyecto del Hospital Ramón y Cajal, se establecen los siguientes niveles medios de iluminación en diferentes salas para el cálculo de las necesidades lumínicas:

▪ Salas de Espera	200 lux
▪ Pasillos	200 lux
▪ Vestíbulo	200 lux
▪ Despachos	500 lux
▪ Archivos	300 lux
▪ Salas de Estar	300 lux
▪ Salas de Instalaciones	200 lux
▪ Oficinas de Administración	500 lux
▪ Almacenes	150 lux
▪ Laboratorios	500 lux
▪ Servicios	150 lux

La iluminación de las zonas con exigencias visuales bajas, moderadas y altas se obtendrá mediante iluminación led (las que necesiten regulación dispondrá de balasto Dali para regulación de las mismas y de equipos de encendido). Los niveles establecidos se obtendrán mediante luminarias empotradas en falso techo, downlights y luminarias para adosar, todas de led.

La iluminación en las zonas con exigencias visuales muy altas se logrará mediante los elementos anteriormente descritos y aparatos específicos para cada zona (lámparas quirúrgicas, proyectores, etc.).

La distribución de los circuitos de alumbrado se diseñará según requisitos funcionales del centro, ahorro energético y optimización de los recursos.

En recintos destinados a instalaciones (centrales climatización) las luminarias proyectadas son para montaje superficial del tipo estanco con difusor prismático de led.

Para los accionamientos del alumbrado, se han proyectado los siguientes sistemas generales:

- En aseos de público, vestuarios en general, y locales de uso esporádico tales como almacenes, se proyecta un accionamiento automático mediante sensores de presencia por infrarrojos.
- En pasillos internos de las zonas funcionales, de uso restringido de personal, accionamientos locales con control del nivel luminoso.
- En resto de locales, accionamientos locales.

Se adjuntan cálculos justificativos, realizados con software específico, de algunas zonas más representativas de la actuación a realizar.

## **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE SEGURIDAD.**

---

En toda la zona de actuación existirá un alumbrado de emergencia, de acuerdo con la instrucción ITC-

---

BT-28.

En los distintos pasillos, vestíbulos y vías de evacuación en general, se instalarán aparatos de alumbrado de emergencia y señalización autónomos, que permitan conseguir un nivel de iluminación en ejes de pasillos de 1 Lux, de acuerdo con el R. E. B. T. En áreas de hospitalización, el nivel luminoso será de 5 lux.

Los aparatos proyectados dispondrán de un tiempo de descarga no inferior a 60 minutos y, según las zonas, con autonomía de hasta 120 minutos, conforme a la normativa.

Para el diseño de las instalaciones eléctricas del edificio se considerará especialmente la satisfacción de lo establecido en la normativa vigente y en particular en ITC-BT-28 sobre locales de pública concurrencia.

Según lo anterior, se proyectará la correspondiente instalación de aparatos de alumbrado de seguridad ambiente o antipánico y de señalización de evacuación cuya distribución se coordinará en todo caso con el proyecto de protección contra incendios, del tipo autónomo de led, con dos horas de tiempo mínimo de descarga conforme a la reglamentación para las áreas de hospitalización.

#### **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. Para ello, se han elegido luminarias de emergencia autónoma y automática, no permanente. Todo el alumbrado de emergencia será autotest.

El alumbrado de evacuación proporcionará en las vías de evacuación un nivel de iluminación no inferior a 1 lux a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Se conseguirá un nivel de iluminación antipánico que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar los obstáculos. Para ello se obtendrá un nivel de iluminación de 0,5 lux en todo espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de un metro.

La iluminancia mínima en cuadros de alumbrado y cuadros de control de detección y extinción de incendios será de 5 lux.

Para las zonas de alto riesgo la iluminancia mínima será de 15 lux o el 10% de la iluminación normal.

#### **Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.**

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- En los estacionamientos cerrados y cubiertas para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- En toda intersección de pasillo con las rutas de evacuación.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- Cerca(1) de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- Cerca(1) de cada cambio de nivel.
- Cerca(1) de cada puesto de primeros auxilios.
- Cerca(1) de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

(1) Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.

En las zonas incluidas en los dos últimos apartados, el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

El DB-SI1 del C.T.E., recoge en la tabla 2.1 que locales y zonas son consideradas como de riesgo especial.

#### **SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUPIDA (SAI).**

---

Estos equipos se han previsto para la alimentación de la fuerza de los distintos puestos de trabajo de la zona. Se instalarán por delante de los circuitos y proporcionarán cobertura en su suministro a la fuerza descrita anteriormente. La energía almacenada en una batería de acumuladores permitirá mantener el suministro de dicha fuerza durante 10 minutos.

Como estas instalaciones también están alimentadas por el Grupo Electrónico, cuyo tiempo de reestablecimiento del suministro eléctrico es inferior a 45 segundos, no se considera necesario ampliar la autonomía para la fuerza.

Se ha previsto un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) de 100 KVA y 10 minutos de autonomía que será de doble conversión y estarán compuesto por los siguientes elementos:

##### Rectificador/Cargador (RECT.)

El rectificador convierte la tensión trifásica de entrada en una tensión continua controlada y regulada para alimentar al inversor y cargar la batería. La versión estándar utiliza software de control para limitar la corriente y la tensión de arranque.

##### Inversor (INV.)

Transforma la tensión continua en trifásica alterna con amplitud constante y frecuencia estable. La tensión de salida del inversor no está afectada por las perturbaciones o fallos de red.

#### Bypass electrónico (EBP)

Sirve para transferir temporalmente la carga automáticamente y sin interrupción a red en el caso de cortocircuitos en el bus de salida o fallos del inversor. En caso de sobrecarga, la carga será transferida de nuevo al inversor después de un período de tiempo ajustable. Incorpora un interruptor en serie para aislamiento galvánico en caso de avería. El bypass electrónico se utiliza también durante el funcionamiento en IEM.

#### Bypass de mantenimiento (MBP)

Sirve para transferir la carga a red sin interrupción por mantenimiento del equipo.

#### Baterías

Las baterías se usan para alimentar al inversor en caso de fallo de red. Se selecciona normalmente para alimentar al inversor a plena carga durante el tiempo de autonomía requerido.

#### **Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.**

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella. Las luminarias de emergencia deben tener un dispositivo de puesta en reposo integrado o a distancia con objeto de evitar la descarga de las baterías cuando no sea necesaria la iluminación de emergencia.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 60.598-1.

---

### **MC.6.3- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.**

---

#### **ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.**

---

La climatización del edificio está resuelta mediante la instalación de unidades de tratamiento de aire, extractores y recuperadores colocados en las cuatro esquinas del edificio.

Grosso modo, podemos decir que el edificio está dividido en cuatro partes, dos en la fachada norte y dos en la fachada sur. Cada una de estas partes está atendida por los equipos de climatización situados en sus esquinas correspondientes.

No existe un climatizador con su extractor y su recuperador en cada esquina para dar servicio a su planta, como sería una instalación actual al uso. Para cada una de las cuatro partes en que se divide el edificio desde el punto de vista de la climatización existen climatizadores, extractores y recuperadores. Como regla general podemos decir que los climatizadores impulsan el aire en tres zonas, fachada, zona intermedia y zona interior en varias plantas; los extractores retornan el aire asimismo de varias plantas y de ahí pasa a los recuperadores, que vuelven a impulsar aire a los climatizadores.

Este sistema es bastante complejo y no todo lo eficiente que sería deseable.

Al tratarse las actuaciones proyectadas de una reforma parcial del edificio no se plantea la sustitución del sistema existente, sino su adaptación y mejora en la medida de lo posible sobre todo en zonas en las que las intervenciones son de mayor envergadura.

Muchos de los equipos existentes, si no todos, son los originales del edificio, y aunque en general funcionan de un modo correcto tal y como fueron proyectados en su día, atendiendo sobre todo a criterios de eficiencia energética, entendemos que su periodo de vida útil está más que cumplido.

## **ESTADO REFORMADO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.**

---

Las nuevas necesidades de las zonas de actuación derivadas de las reformas obligan a la realización de nuevas instalaciones de distribución de aire.

En aquellas zonas en las que las intervenciones son totales, actuándose en zonas correspondientes a un cuarto de planta, como lo es la actuación en planta segunda, se propone la instalación de nuevos sistemas de climatización que a la vez que son autónomos en sí mismos sean compatibles con la instalación existente.

Para la instalación de climatización en planta segunda se proyecta la instalación de otra nueva unidad de tratamiento de aire dotada de un módulo de impulsión, un módulo de extracción y un módulo de recuperación. Esta unidad se instalará en la planta segunda, en el local en el que ahora se encuentran un extractor y un recuperador que dan servicio a distintas plantas de parte de la fachada suroeste del edificio; estos equipos serán desmontados. Para compensar la eliminación de los antiguos equipos, los módulos de extracción y recuperación de la nueva unidad a instalar estarán preparados para actuar como lo hacían hasta ahora los equipos existentes, conectándose a la misma los retornos que actualmente existen dentro del local de instalaciones.

En cualquier caso, en todas las zonas, se prevé desmontar todo el sistema de distribución de aire actual, o al menos la parte existente dentro de las zonas de actuación y crear nuevas redes, al no ser aprovechables las existentes. En el caso de las intervenciones en planta baja y planta tercera las nuevas redes se conectarán con las redes de conductos existentes en tramos generales o dentro de los propios cuartos en los que se ubican los climatizadores.

En general se mantienen todas las unidades de tratamiento de aire existentes.

En la planta segunda se instalará un nuevo sistema de control compatible con los sistemas que tiene el Hospital Universitario de Fuenlabrada, del que depende. Estos sistemas de control podrán ser visualizados y manejados tanto desde el propio centro como desde el Hospital y servirán para intentar tener un control absoluto y regular las distintas zonas, permitiendo así un importante ahorro energético y un mejor confort, maximizando la eficiencia energética desde este punto de vista.

Las redes de distribución de aire de climatización y ventilación estarán compuestas por conductos y difusores rotacionales o rejillas de impulsión, retorno y extracción. Estas redes serán totalmente nuevas para todas las zonas de actuación.

## **PROPUESTA DE NUEVOS EQUIPOS.**

### **Climatización y Ventilación.**

Además de todos los equipos existentes se implantarán los siguientes equipos de climatización:



- Climatizador CL 2.  
Planta Segunda (Zona suroeste).  
Situado en la planta segunda.  
Cuenta con recuperador de energía integrado.  
El extractor y el recuperador de energía de esta unidad estarán integrados en la misma.  
El extractor y el recuperador estarán preparados para integrar el aire de retorno de las unidades que actualmente existen en el mismo local.
- Equipos autónomos para refrigeración de cuartos de rack.  
Dos equipos, uno situado en la planta primera y otro en la planta segunda.  
Compuestos por una unidad exterior situada en fachada y una unidad interior en cada local.
- Unidades extractoras de Aire.  
Extracción de aire de aseos.  
La extracción del aire de aseos se conducirá hasta uno de los shunt existentes en el interior de los patinillos de la zona de actuación.

#### **Producción de Frío y calor.**

No se prevé la instalación de ningún nuevo equipo para producción de frío o calor.

#### **NORMATIVA APLICABLE.**

---

Toda la instalación cumplirá con la normativa vigente que le es de aplicación, y en especial con la siguiente:

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio.

Modificación posterior según Real Decreto 238/2013, de 5 de Abril.

Código técnico de la edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, y sus posteriores modificaciones.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBTE), según RD 842/2002 de 2 de Agosto, y las Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo.

Normas UNE aplicables entre otras:

- Norma UNE 100713. Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales
  - Norma UNE-EN 10255. Tubos de acero.
  - Norma UNE-EN 12792. Ventilación de edificios. Símbolos, terminología y símbolos gráficos.
  - Norma UNE-ENV 12097. Ventilación de edificios. Conductos
  - Norma UNE 100001. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
  - Norma UNE 100002. Climatización. Grados-día base 15 °C.
  - Norma UNE 100014. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
  - Norma UNE 100171. Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
  - Norma UNE 100104. Climatización. Conductos de chapa metálica.
  - Norma UNE 100180. Requisitos mínimos exigibles a las unidades de tratamiento de aire.
  - Norma UNE EN 13779. Ventilación de edificios no residenciales.
  - Norma UNE-EN 779. Filtros de aire utilizados en ventilación general para la eliminación de partículas
  - Norma UNE-EN 1822-1. Filtros absolutos (HEPA y ULPA)
-

## **ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN.**

### **Unidades de tratamiento de aire. (Nuevas).**

Las nuevas unidades de tratamiento de aire a instalar estarán construidas con bastidores autoportantes de perfil de aluminio extruido o de acero galvanizado pintado con esquinas de aluminio inyectado y junta de estanqueidad perimetral, paneles y puertas de tipo sándwich formados por dos chapas y aislamiento de lana mineral, puertas dotadas de bisagras y manetas de apertura rápida, zócalo para cada módulo formado por perfiles de tipo U de chapa de acero galvanizado, baterías de frío y de calor, compuertas preparadas para motorizar, recuperadores estáticos con free-cooling, filtros para el aire exterior plisado con prefiltro G4+F9, filtros para el aire de retorno plano F5, y ventiladores, contando con el diseño de las secciones que en su momento se determinen.

Las tomas de aire exterior se situarán directamente en las fachadas de los propios locales en los que se sitúan los equipos.

Los climatizadores contarán con aperturas de ojo de buey, tomas de presión en ventiladores, filtros e interruptores de corte.

### **Sistema de extracción de aire.**

Las nuevas unidades extractoras se situarán en los propios equipos de tratamiento de aire al efecto de recuperar el máximo de energía del aire a expulsar al exterior. Estos equipos irán dotados de los preceptivos filtros antes de expulsar el aire.

## **EXIGENCIAS TÉCNICAS.**

---

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### **EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.**

#### **Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.**

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros Límite

Temperatura operativa en verano (°C):  $23 \leq T \leq 25$

Humedad relativa en verano (%):  $45 \leq HR \leq 60$

Temperatura operativa en invierno (°C):  $21 \leq T \leq 23$

Humedad relativa en invierno (%):  $40 \leq HR \leq 50$

Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s):  $V \leq 0.14$

Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s):  $V \leq 0.11$

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior.**

Categorías de calidad del aire interior.

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo del aire exterior.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

---

#### Filtración de aire exterior.

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

#### Aire de extracción.

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se ha considerado para toda la zona de actuación una categoría AE 1.

#### **Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.**

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

#### **Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.**

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

#### **EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

#### **Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.**

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga

máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

#### **Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.**

##### Aislamiento térmico en redes de tuberías.

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

##### Tuberías en contacto con el ambiente exterior.

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 36.3 °C  
Temperatura seca exterior de invierno: -4.9 °C  
Velocidad del viento: 4.4 m/s

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

##### Tuberías en contacto con el ambiente interior.

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

#### **HIPÓTESIS DE DISEÑO Y CÁLCULO.**

---

##### **Ocupación y ventilación.**

Los niveles de ocupación se han calculado en base a lo indicado en el Documento básico SI del CTE, en la sección SI3 evacuación de ocupantes/cálculo de ocupación/tabla 2.1 densidad de ocupación, resultando una ocupación de 145 personas.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local y del número de ocupantes,

---

aplicando la tabla 1.4.2.1 de la IT. 1.1.4.2.3 del RITE 1027/2007 y la norma UNE 100713-2005 “Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales”. Resultando un caudal de ventilación de 72 m<sup>3</sup>/h y por persona, siendo éste es el valor elegido, por el motivo que es mayor a los 54 m<sup>3</sup>/h por persona marcados en la tabla nº5 (exigencias en la climatización en hospital) pto. 2.1.1. de la norma UNE 100713-2005.

#### **Superficies a climatizar.**

Se climatizarán todos los locales que pertenecen a la unidad excepto los locales de instalaciones situados en la planta de cubierta.

#### **Horarios de funcionamiento.**

Aunque realmente los horarios de funcionamiento actuales son de 7.00 h a 16.00 h aproximadamente, de lunes a viernes, en previsión de aumento de estos horarios a futuro, los horarios de funcionamiento considerados serán de 24h. los 365 días del año.

#### **Orientación.**

Las zonas de actuación se encuentran ubicadas en áreas con distintas fachadas orientadas a noreste en el caso de planta primera y a suroeste en el caso de la planta segunda.

#### **Descripción de los cerramientos arquitectónicos.**

Los cerramientos arquitectónicos cuentan con los siguientes coeficientes K:

Cerramiento	Coeficiente K (w/(m <sup>2</sup> x °C))
Ventanas	6.5
Muro exterior (Fachada sur)	1.6
Tabiquería a zonas no climatizadas	2.0

#### **Condiciones exteriores de cálculo.**

La elección de las condiciones exteriores se realiza en base al criterio de niveles percentiles establecido en la norma UNE-100014, y de acuerdo a la norma UNE-100001. Estos valores climáticos se han tomado a partir de las distribuciones de frecuencias acumuladas durante un periodo mínimo de 5 años.

#### Latitud, longitud y altitud.

El edificio está situado en Fuenlabrada, Madrid. La altitud es 63 m, la latitud es 40 °16’ Norte y la longitud es 3 °47’ Oeste

#### Temperaturas.

Según la norma UNE-100.001, se considerarán las siguientes condiciones exteriores de diseño en Madrid, según nivel percentil anual (NPA) del verano del 1% (uso hospital) y del invierno del 99%, según UNE 100014:2004:

#### Verano (percentil 1%)

- Temperatura seca 36,5 ° C
- Temperatura húmeda 21,4 ° C

Invierno (percentil 99%)  
- Temperatura seca -4,9 ° C

#### Calidad de aire exterior.

De acuerdo a la clasificación de la IT 1.1.4.2.4, la calidad de aire exterior se clasificará de acuerdo a los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo, polen)

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas o gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) o de partículas (ODA 3P).

En función del lugar de ubicación de nuestro proyecto, se determina que la calidad del aire exterior es ODA 2.

#### **Condiciones interiores de cálculo.**

##### Temperaturas.

Las condiciones climatológicas interiores para verano e invierno han sido establecidas en función de lo marcado en la IT 1.1.4.1.2. del R.I.T.E. y tabla 5 de la UNE 100713-2005, siendo las condiciones elegidas para el cálculo las siguientes:

##### Verano

- Temperatura seca: 26 ° C (salvo zona de trabajo del personal 25° C)
- Humedad relativa: 45%

##### Invierno

- Temperatura seca: 24 ° C (salvo zona de trabajo del personal 21° C)
- Humedad relativa: 45%

#### Calidad de aire interior.

De acuerdo a la clasificación de la IT 1.1.4.2.2, la calidad de aire exterior se clasificará de acuerdo a los siguientes niveles:

IDA 1: (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2: (aire de buena calidad): oficinas, residencias y similares, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3: (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles, restaurantes y similares, salas de fiesta, gimnasios y similares y salas de ordenadores.

IDA 4: (aire de calidad baja)

Se determina que la calidad del aire interior requerida en la zona de actuación es IDA 1.

#### Velocidad media del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V) se calculará, para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C, de la forma siguiente:

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s}$$

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \text{ m/s}$$

Estos valores se mantienen dentro de los valores límites para zona ocupada, definidos en la IT 1.1.4.1.3.

### **Ruidos y vibraciones.**

Los ruidos generados por los componentes de la instalación térmica pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los recintos del edificio, así como las vibraciones de las máquinas a la estructura del edificio.

En este sentido, se han tomado las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de los locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a 40 dBA en zona de hospitalización y 45 dBA en zona administrativa.

Para que los ruidos y vibraciones no afecten al bienestar y confort de los ocupantes de los locales de los edificios, al ejecutar la instalación se tendrá en cuenta la utilización de técnicas para la atenuación de los ruidos y vibraciones a niveles adecuados.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones se deberán aislar de los elementos estructurales del edificio, utilizando los elementos indicados en la norma UNE 100153.

Para ello, todos los equipos de climatización estarán montados sobre elementos aislantes de vibración, así como las tuberías y elementos de conducción estarán sujetos con arandelas aislantes.

### **Coeficientes empleados.**

#### Coeficientes por intermitencia.

El coeficiente por intermitencia está relacionado con la intermitencia de funcionamiento del centro debido al servicio prestado en el mismo, por lo que se adopta un coeficiente de mayoración de la demanda de potencia calorífica total del 15%, teniendo en cuenta la inercia térmica del edificio.

#### Coeficientes empleados por orientaciones.

En los cálculos de pérdidas por calefacción se han considerado los siguientes coeficientes de mayoración en las transmisiones de cerramientos exteriores según la orientación de los mismos.

Orientación	Coeficiente
Norte	15 %
Sur	0 %
Este	10 %



Oeste	10 %
-------	------

#### Coeficientes de simultaneidad.

Dadas las características del centro objeto del proyecto de la presente instalación, se estima oportuno considerar una simultaneidad del 100%.

#### **Dimensionado de los conductos.**

El dimensionado de los conductos se realizará en baja velocidad, con los criterios de diseño de velocidad de paso en los conductos no superior a 4 m/s.

Además, se ha limitado la pérdida de carga en conductos a 0,09 mmca/m.

Se adoptan como sistema de regulación y el equilibrado de las redes de conductos compuertas regulables fijas, en todos los elementos de difusión de aire, tanto de impulsión como de retorno.

#### **Dimensionado de tuberías.**

Las hipótesis a considerar para el cálculo de los diámetros serán las mismas que para ACS:

Pérdida de carga máxima por metro de 20 mmca/m

Velocidad máxima del agua de 2 m/s.

El cálculo del caudal en cada tramo dependerá de la potencia calorífica instalada en dicho tramo, de acuerdo al número de elementos instalados, según la fórmula:

$$C = \frac{P}{\Delta t * C_e * P_e}$$

donde:

- C: Caudal en l/h.
- P: Potencia total instalada (emisores, pérdidas, etc.) en Kcal/h.
- $\Delta t$ : Salto térmico instalación ( $T^a$  ida –  $T^a$  retorno).
- $C_e$ : Calor específico del agua en Kcal/.Kg.°C (1).
- $P_e$ : Peso específico del agua en Kg/dm<sup>3</sup> (1).

#### **Aislamiento de los conductos y tuberías, y acabados.**

Se aislarán todos los conductos de impulsión procedentes de las unidades interiores de climatización, que transportan el aire que compensa la carga térmica necesaria para alcanzar las condiciones interiores de diseño.

El espesor del aislamiento, según la conductividad de éste, cumplirá con lo exigido en el RITE en el apartado 1.2.4.2.2.

Las tuberías estarán aisladas con los espesores indicados en el RITE en el apartado 1.2.4.2.1.

#### **MC.6.4- INSTALACIÓN DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN.**

---

El Hospital Universitario de Fuenlabrada cuenta en casi todas sus áreas con un sistema de Gestión Técnica para el control de las instalaciones electromecánicas.

Para las dos áreas principales de actuación, planta primera y planta segunda, se prevé la instalación de nuevos elementos de control y gestión integrados en el sistema existente en el Hospital aprovechando las infraestructuras existentes en el mismo.

Con estos sistemas de gestión se podrá controlar la instalación tanto desde el propio centro como desde el Hospital. La solución de este sistema de gestión está basada en equipos libremente programables integrables en el sistema existente, y comunican con el resto de la instalación en protocolos predeterminados.

#### **MATERIAL DE CAMPO A INSTALAR.**

Se prevé la instalación de presostatos, sondas, transmisores, actuadores, válvulas, controladores y demás elementos necesarios, para maximizar la capacidad de operatividad del sistema.

#### **CUADROS DE CONTROL PARA LOS NUEVOS CLIMATIZADORES.**

Se instalarán cuadros eléctricos de control que incluirán controladores libremente programables de la marca SAUTER, para el control de los equipos situados en cada climatizador, con los módulos de entrada, salida y señales de reserva necesarios.

Estos cuadros estarán montado en armarios metálicos específicos.

#### **MC.6.5- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

---

Toda la instalación de protección contra incendios cumplirá con lo especificado en el CTE-SI considerando que se está actuando en una parte en el interior de un edificio existente y que no se actuará en ninguna zona fuera de las especificadas en proyecto.

El edificio cuenta con un sistema de protección contra incendios actualizado y en buen estado de funcionamiento. Las nuevas instalaciones a realizar se integrarán en los sistemas existentes.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

---

- Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio) del Código Técnico de la Edificación de 20 de diciembre de 2019 y comentarios de diciembre de 2022.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios de 10 de abril de 2015.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. REAL DECRETO 2267/2004 de 4 de Diciembre de 2.004.
- Norma UNE 23.007-14 de Enero 2014. Sistemas de detección y Alarma de Incendios, Parte 14. Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Básicas para Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

El sistema se diseñará también de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Reglas Técnicas CEPREVEN.

## **DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

---

El edificio cuenta con un sistema de detección automática de incendios que se encuentra en buen estado de uso y funcionamiento. Los nuevos elementos proyectados se integrarán en el sistema existente y tienen como objetivo avisar con suficiente antelación y eficacia la existencia de un incendio con el fin de evitar su propagación y proceder a su extinción en el menor tiempo posible.

Los elementos más significativos de un sistema de detección de incendios que son:

- Detectores de incendio (dispositivos de alarma de incendio) y pulsadores manuales de alarma que se encuentran distribuidos por toda la instalación, capaces de señalar la existencia de un incendio en su estado inicial.
- Central de detección de Incendios (equipo de señalización y control) donde se centralizan las alarmas y se lleva a cabo una serie de acciones preventivas programadas:
  - Transmisión acústica de alarma o cualquier otra operación que pueda iniciarse mediante transmisión eléctrica.
  - Transmisión de señales de emergencia a un puesto remoto situado en el Puesto de Control para el control a través de gráficos de la instalación.

La instalación de todos estos equipos está sujeta a normativas y reglamentaciones que describen en qué tipo de locales es necesaria su implantación, así como qué tipo de detectores y su ubicación son los más adecuados según las características del riesgo a proteger.

Siguiendo recomendaciones de carácter general, la instalación de detección y alarma cumplirá las condiciones siguientes:

- Se dispondrán pulsadores manuales de alarma de incendio en las zonas de circulación y en el interior de los locales.
- Se dispondrán detectores adecuados a la clase de fuego previsible en el interior de todos los locales de riesgo y en las zonas de circulación. Los detectores serán de humos, excepto en aquellas áreas en las que este tipo de detectores pueda originar falsas alarmas, donde se colocarán detectores térmicos o de llamas.
- Los equipos de control y señalización dispondrán de un dispositivo que permitirá la activación manual y automática de los sistemas de alarma y estarán situados en un local vigilado permanentemente. La activación automática de los sistemas de alarma deberá poder graduarse de forma tal que tenga lugar, como máximo, 5 minutos después de la activación de un detector o de un pulsador.
- El sistema de aviso de alarma será acústico y comunicado a través de un sistema de Megafonía diseñado específicamente para evacuación de incendios.

Se dotará toda la zona de actuación con un sistema de pulsadores de alarma de incendios y detectores ópticos de humos iguales en marcas y modelos los existentes en el resto del centro o, cuando menos, compatibles

con ellos, ya que se proyectará la conexión de este sistema a la centralita y red existente en el centro. Este conexionado exigirá la programación de los nuevos elementos instalados a la central de detección automática de incendios existente, ocupando las zonas de detección libres.

Además se dotará a toda la zona de actuación de un sistema que permita la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales para la evacuación.

Se colocarán en la zona de actuación de sirenas electrónicas bitonales de alarma. Estas sirenas complementarán los sistemas de Megafonía para sistema de evacuación por voz proyectado.

## **EXTINCIÓN DE INCENDIOS.**

---

Se dotará a toda la zona de actuación de los siguientes sistemas de protección contra incendios:

- Extintores portátiles de polvo y de CO<sub>2</sub>.
- Bocas de incendios conexas a la red existente.

### **EXTINTORES PORTÁTILES**

En toda la zona de actuación se colocarán extintores, de forma que desde cualquier origen de evacuación a un extintor no haya una distancia mayor de 15m, conforme a lo dispuesto en la tabla 1.1 de la sección SI4 del CTE.

El número, distribución y emplazamiento de los extintores se hará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Nivel de riesgo del área a proteger.
- Clase de fuego que puede esperarse (A y B).
- Distancias.

Como consecuencia de lo anterior, la dotación de extintores será la siguiente:

- Extintores de polvo ABC de 6 kg. Eficacia 21A 113B. Este tipo de extintores se dispondrán como solución general.
- Extintores de CO<sub>2</sub> de 5 kg. Eficacia mínima 89B. Este tipo de extintores se ubicará en los locales técnicos donde se alojen cuadros o equipos eléctricos y en aquellos puntos en los que el riesgo de incendio sea principalmente eléctrico.

Los extintores portátiles, se colocarán de manera que sean fácilmente accesibles y permitan una rápida maniobra: la parte más alta del extintor deberá quedar aproximadamente a 1,20 m. del suelo. Tendrán la correspondiente marca de conformidad a normas (marca "N").

### **BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS.**

El edificio cuenta con Bocas de Incendios Equipadas en número y posición adecuadas para cubrir todas las zonas de actuación. En principio no se prevé la instalación de nuevas BIEs.

Todas las zonas de actuación quedarán cubiertas por la instalación de BIEs.

Se indican a continuación los aspectos más significativos de la instalación:

- Las BIEs se colocarán de forma que estén próximas a las salidas de los sectores que protegen.

- Tendrán manómetro de rango 0-16 kg/cm<sup>2</sup>. Se montarán sobre soportes rígidos o fijados a pared. Dispondrán de la correspondiente marca de conformidad a normas (marca "N")
- Ningún punto protegido estará a más de 25 metros de una BIE. La distancia se medirá en distancia real de recorrido de evacuación.
- La distancia máxima entre dos BIEs será de 50m.
- La devanadera de las BIEs será de 20m.
- Las bocas de incendio equipadas de 25mm de diámetro se deben situar de forma que la boquilla de surtidor y la válvula manual, si existe, se encuentren a una altura comprendida entre 0,90m y 1,70m del pavimento del suelo.
- Se garantizará, al menos, un caudal unitario de 100 L/min a las 2 BIEs hidráulicamente más desfavorables en las de 25mm y del doble en las BIEs de 45mm, durante noventa minutos al estar conectado al mismo grupo de incendios de los Hidrantes, con una presión dinámica en el orificio de salida de las BIEs de 3,5kg/cm<sup>2</sup>.
- La red de BIEs será sometida a una prueba de estanqueidad de 10 kg/cm<sup>2</sup> durante 2 horas, antes de su puesta en servicio.
- La tubería será, para todos los calibres, de acero negro electrosoldada, según DIN 2440 (UNE 19040), con terminación ranurada. Estará pintada con una capa de imprimación antioxidante, y una segunda capa de color a indicar por la DF, inicialmente rojo bombero.
- Las uniones entre tramos de tubería y entre éstas y accesorios se harán con accesorios y uniones ranurados, homologados por UL y FM
- Toda la tubería se soportará por cuelgues o herrajes adecuados y, a distancia tal, que la flecha, con tubería llena, no sobrepase el valor de 1 por mil. En cualquier caso, las distancias serán menores de 4m para diámetros menores de 1 1/2", y 6m para diámetros superiores. Estos cuelgues o herrajes estarán galvanizados. A través de ellos no se transmitirán vibraciones.

## **SEÑALIZACIÓN.**

---

Se señalarán convenientemente todos los elementos de la instalación de protección contra incendios con elementos fotoluminescentes de aluminio o PVC rígido. Así, se dispondrá de señalización foto luminiscente para indicación de pulsadores, situación de BIE y extintor, salida, etc., según normas UNE 23.033 y UNE 81.501.

Quedarán señalizados todos los dispositivos de actuación y extinción de incendios, así como las salidas de emergencia y demás indicaciones de orientación hacia los recorridos de evacuación, hasta las salidas de planta y de éstas a las salidas del edificio.

## **SECTORIZACIÓN.**

---

No se prevé modificar la sectorización existente en el edificio salvo por la creación de un nuevo local de riesgo especial en la planta sótano y que servirá para alojar uno de los nuevo climatizadores a instalar.

Los distintos sectores de incendios y los locales de riesgo especial se separarán mediante puertas metálicas cortafuegos de una o dos hojas pivotantes, homologadas RF, construidas con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaboradas en taller, ajustadas y fijadas en obra y acabadas en pintura epoxi polimerizada al horno. En los casos señalados en planos, estas puertas irán dotadas de cierres antipánico y retenedores electromagnéticos formados por electroimán encapsulado para mantener las puertas abiertas en situación de normalidad, y cierre automático en estado de alarma de incendio, en combinación con la detección incendio. Los retenedores irán ubicados en cajas de plástico, dotados con pulsador manual que corta la alimentación del electroimán liberando la hoja de la puerta, que se cerrará por

presión del muelle con una fuerza de tracción de 20 kg y consumo de 83 mA. a 24 V.

Los pasos de tuberías de un sector de incendios a otro se sellarán con sistemas de sellado permanente contra fuego RF-240 con abrazadera metálica.

Del mismo modo, se procederá al sellado ignífugo de los huecos de paso de cables.

Todos los sellados se realizarán de forma tal que el cerramiento de separación de dichos sectores mantenga las características de resistencia al fuego requerido.

Se colocarán compuertas cortafuegos en toda la instalación de climatización en todos aquellos puntos en los que resulte necesario. Dichas compuertas cortafuegos se prevén motorizadas en todos los casos y con interruptor de final de carrera, según indica la normativa en vigor para instalaciones de más de 10.000 m<sup>3</sup>/h. Se deberán habilitar en la central de detección módulos de maniobra para el cierre de las mismas.

## **MEGAFONÍA.**

---

El edificio dispone de un sistema de alarma por megafonía en perfecto estado de usos y funcionamiento. Los nuevos elementos a instalar de este sistema se integrarán en el sistema existente.

Los altavoces del sistema de megafonía se diseñarán de forma que garanticen la perfecta inteligibilidad del mensaje de evacuación y satisfaciendo los niveles sonoros mínimos expresados en UNE 23007/14. Estos son:

- El nivel de la alarma será de 65 dB(A) mínimo o 5 dB por encima del sonido ambiente, en todos los puntos del recinto. El nivel no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 metro del dispositivo.
- Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Cuando la alarma a transmitir sea un mensaje hablado, deberá cumplirse lo siguiente:

- Que se disponga un mensaje de alarma adecuado (sea grabado o sintetizado), que se pueda transmitir automáticamente en respuesta a una señal de incendio, inmediatamente o después de un determinado período a acordar. Esta transmisión no deberá depender de la presencia de ningún operador.
- Que todos los mensajes de megafonía sean claros, cortos, inequívocos y, si es practicable, planeados previamente.
- Que el nivel sonoro en el edificio satisfaga el apartado A.6.6.2.1 de la UNE 23007/14
- Que el sonido recibido sea audible, inteligible y comprensible.
- Que otras señales, por ejemplo, la pausa para comidas, inicio y final de la jornada de trabajo, no se puedan confundir con las señales de alarma de incendios y que aquéllas no se puedan transmitir simultáneamente a las señales de alarma de incendios.
- Que el intervalo entre los sucesivos mensajes no exceda de 30 seg y que se utilicen señales "de fondo o relleno" similares a las utilizadas en los sistemas convencionales de megafonía cuando los períodos de silencio pudieran exceder los 10 seg.
- Que mientras dure el estado de alarma de incendios se desconecten automáticamente todas las fuentes de sonido conectadas al sistema de megafonía excepto el micrófono o micrófonos para mensajes de alarma de incendios (véase el párrafo (h)) y los módulos de mensajes hablados (o generadores de mensajes equivalentes) que dan la alarma.
- Cuando el plan de emergencia y evacuación requiera el uso de mensajes a transmitir por una persona, deberán designarse uno o más micrófonos como micrófonos para mensajes de alarma de

incendios. Estos deberán estar permanentemente conectados al circuito, de modo que se puedan emitir los avisos e instrucciones (exclusivamente relacionados con la emergencia).

**MN.- NORMATIVA APLICABLE.**

**MN.1.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.**

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".

**ÍNDICE NORMATIVA**

- 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 Cimentación
- 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

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

**0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL**

**0.1) 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

**Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras**

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

**Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia**

LEY 10/2022, de 14 de junio, de Jefatura del Estado



B.O.E.: 15-JUN-2022

**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

**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

**Modificación del Documento Básico DB-HE “Ahorro de energía” y del Documento Básico DB-HS “Salubridad”, del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Orden 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 23-JUN-2017

**Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019

**Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15-JUN-2022

**Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios**

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 02-JUN-2021

## **1) ESTRUCTURAS**

### **1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

**DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.**

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

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

**Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)**

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

### **1.2) ACERO**

**DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero**

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

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

**Código Estructural**

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

**1.3) FÁBRICA****DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica**

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

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

**1.4) HORMIGÓN****Código Estructural**

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

**1.5) MADERA****DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera**

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

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

**1.6) CIMENTACIÓN****DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos**

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

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

**2) INSTALACIONES****2.1) AGUA****Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro**

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

**DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)**

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

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

## 2.2) ASCENSORES

### **Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores**

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 25-MAY-2016

### **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero)  
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

**Art 2º 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

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

### **Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes**

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

**Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013

### **Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
B.O.E.: 15-MAY-1992

### **Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

**Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores**

B.O.E.: 25-MAY-2016

### **Art. 9º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

**industrial.**

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
B.O.E.: 28-ABR-2021

## **2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS**

**Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.**

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

**Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998**

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación  
B.O.E.: 06-NOV-1999

**Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998**

Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo  
B.O.E.: 15-JUN-2005

**Disposición final quinta 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

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.**

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 1-ABR-2011  
Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.**

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

**Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio**

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa  
B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:

**Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo**

**quinto**

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 1-NOV-2012

**Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.**

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 7-NOV-2012

**Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.**

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 7-NOV-2012

**Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre**  
REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR

**Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre**

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa  
B.O.E.: 25-JUN-2019

**Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre**  
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa  
B.O.E.: 25-JUN-2019

**Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio**

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa  
B.O.E.: 03-OCT-2019

## **2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA**

### **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

**Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010

**Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

**Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección errores: 5-SEP-2013

**Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía**

B.O.E.: 13-FEB-2016

**Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática**

B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

**Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.**

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2-JUN-2021

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11**

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

**Art 13º 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

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

**Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural**

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

**Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:**

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

**Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.**

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
B.O.E.: 28-ABR-2021

**Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”**

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

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

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

**Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.**

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

**Art 6º 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

**Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial**

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

**Disp. final segunda de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo**

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

**Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis**

REAL DECRETO 487/2022, de 21 de junio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 11-FEB-2023

MODIFICADO POR:

**Disp. Final tercera del establecimiento de los criterios técnicos sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.**

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023



**DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)**

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 para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias**

REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 24-OCT-2019

Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:

**Art. 12º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.**

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

## **2.5) ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:**

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

**Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:**

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:

**Art 7º 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

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

**Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.**

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

MODIFICADO POR:

**Art 11º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en**

**materia de calidad y seguridad industrial**

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática  
B.O.E.: 20-JUN-2020

**Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.**

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática  
B.O.E.: 15-JUN-2022

**Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial**

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática  
B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

**Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica**

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica  
B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

**Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**

Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa  
B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

**Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.**

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
B.O.E.: 28-ABR-2021

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial  
B.O.E.: 19-FEB-1988  
Corrección de errores: 29-ABR-1988

**Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07**

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 19-NOV-2008

MODIFICADA la Instrucción Técnica EA-01 POR:

**Art. 20 de las medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del “Plan + seguridad para tu energía (+SE)”, así como medidas en materia de retribuciones del**

**personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.**

REAL DECRETO-LEY 18/2022, de 18 de octubre de jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2022

**DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5:. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)**

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

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

**DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6:. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)**

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

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

## **2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios**

REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

B.O.E.: 12-JUN-2017

Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

**Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.**

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

## **3) CUBIERTAS**

### **3.1) CUBIERTAS**

**DB HS-1. Salubridad**

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

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

## **4) PROTECCIÓN**

### **4.1) 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

#### **4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO**

##### **DB-HE-Ahorro de Energía**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

#### **4.3) 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

**Art 4º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo**

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

##### **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

**Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.**

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

#### **4.4) 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**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

**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

**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

**AFECTADO POR:**

**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

**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  
Corrección errores: 10-MAR-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

**Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras**

LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 05-NOV-1999

**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

**Disposición adicional cuadragésimo-séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006**

LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 30-DIC-2005

**Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas**

LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado

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

**Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres**

LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado

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

**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

**Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos**

LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-AGO-2010

**Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización**

LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-SEP-2013

**Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social**

LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:

**Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social**

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 08-AGO-2000

**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

**Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno**

REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 11-JUN-2005

**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 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 07-MAR-2009

**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

**Disp. Final primera del Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.**

REAL DECRETO-LEY 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 12-MAY-2023

### **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

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**

REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática  
B.O.E.: 08-DIC-2021

### **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

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA



REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 29-JUL-2016

#### **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

### **4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

#### **DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad**

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

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

### **5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

#### **5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.**

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

#### **La Disposición final primera de la 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

DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados**

Orden 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

B.O.E.: 06-AGO-2021

En proyectos aprobados definitivamente hasta el 2 de noviembre de 2022, se puede optar por aplicar la Orden TMA/851/2021 o la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero. (Véase Disp. transitoria única)

**DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)**

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

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

**Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social**

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

**Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio**

LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 25-JUN-2015

**Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público**

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 9-NOV-2017

**Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación**

LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 01-ABR-2022

## **6) VARIOS**

### **6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN**

**Instrucción para la recepción de cementos "RC-16**

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-JUN-2016

Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

**Ampliación de 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 marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

## 6.2) 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

MODIFICADO POR:

**Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.**

REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno

B.O.E.: 06-NOV-1964

**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

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:

**Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.**

LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 04-JUL-2014

### **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

MODIFICADA POR:

**Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.**

ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 10-NOV-1965

### **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

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

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática  
B.O.E.: 3-JUN-2021

**Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**

Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática  
B.O.E.: 10-FEB-2022

**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

MODIFICADA POR:

**Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental**

LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-DIC-2018

**Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.**

REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 24-JUN-2020

**Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.**

Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,

B.O.E.: 30-MAR-2022

**Modificación de los anexos I, II y III**

REAL DECRETO 445/2023, de 13 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

B.O.E.: 14-JUN-2023

**Protección frente a la exposición al radón**

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019

### **6.3) 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

MODIFICADA POR:

**Presupuestos Generales del Estado para el año 2013**

LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-DIC-2012

## **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

### **1) INSTALACIONES**

**Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.**

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

El contenido de la presente Orden ha quedado desplazado por la regulación de la normativa estatal (RITE), salvo los apartados Segundo y sexto que continúan en vigor.

AMPLIADA POR:

**Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión**

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

### **2 ) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

**Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio**

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAR-1997

**Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

**Medidas fiscales y administrativas**

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-FEB-2000

**Medidas fiscales y administrativas**

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 5-MAR-2002

**Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas**

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

**Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid**

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

**Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas**

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 31-ENE-2020

**Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

### **3 ) 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

DEROGADA A excepción del Título IV “Evaluación ambiental de actividades”, los artículos 49, 50 y 72, la disposición adicional séptima y el Anexo Quinto, POR:

**Medidas fiscales y administrativas**

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

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

**Art. 9 de la Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas urgentes para el impulso de la actividad económica y la modernización de la administración de la Comunidad de Madrid**

B.O.C.M.: 22-DIC-2022

#### **4 ) ANDAMIOS**

**Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción**

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

### **MN.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).**

#### **MN.2.1.- DB SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

No es de aplicación en el presente proyecto por no proyectarse ninguna actuación que afecte a la estructura o a la cimentación del edificio.

#### **MN.2.2.- DB SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS.**

##### **DB- SI 1: Propagación interior.**

##### **Compartimentación en sectores de incendio.**

No está previsto intervenir en la compartimentación en sectores de incendios del edificio.

Todas las plantas sobre rasante se constituyen como un único sector de incendios salvo los locales de riesgo especial que se incluyen en ellas destinados a alojar principalmente instalaciones de climatización y ventilación.

El edificio cuenta con dos patios centrales abiertos que abarcan desde la planta baja hasta la planta cuarta por lo que para sectorizar cada planta habría que, o bien eliminar dichos patios, o bien cerrarlos en cada planta. Ninguna de esas opciones se plantea en el presente proyecto por el alcance de la intervenciones a realizar definidas en el mismo.

Área de actuación: 836,44 m2.

##### **Locales de riesgo especial.**

Local o zona	Superficie construida(m²)/ Volumen (m³)		Nivel de riesgo (¹)	Vestíbulo de independencia (²)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (³)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Local de	En todo	20,56 m2	Bajo	No	No	EI-90	EI-90



instalaciones de climatización en planta sótano	caso	61,68 m2				El <sub>2</sub> 45-C5	El <sub>2</sub> 45-C5
Local de instalaciones de climatización en planta segunda	En todo caso	24,66 m2 73,98 m3	Bajo	No	No	EI-90 El <sub>2</sub> 45-C5	EI-90 El <sub>2</sub> 45-C5

### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Existen en la zona de actuación patinillos de paso de instalaciones que comunican las distintas plantas del edificio y que constituyen sectores de incendios independientes. El resto de los elementos ocultos patinillos falsos techos etc. deberán mantener al menos la misma resistencia al fuego que el elemento separador, pudiendo reducirse a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se colocarán compuertas cortafuegos o elementos pasantes que aporten una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado en todas las instalaciones que atraviesen elementos separadores de sectores de incendios

Se prevé igualmente el cerrado de los forjados que delimitan los patinillos dejando únicamente el paso mínimo para las instalaciones que discurren por ellos para minimizar los riesgos de transmisión del fuego de unas plantas a otras.

### Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO SUELOS (DB SI-1)				
	DEPENDENCIA	SUELO		
		Material	Comportamiento ante el fuego Proyecto	Comportamiento ante el fuego Exigido según DB-SI
<b>ZONAS NO OCUPABLES</b>	Locales de Instalaciones	Terrazo	B <sub>FL</sub> -s1	
<b>ZONAS OCUPABLES</b>	Consultas Pasillos, Distribuidores y Salas de Espera Sala usos múltiples Estar de personal Despachos	PVC	B <sub>FL</sub> -s1	E <sub>FL</sub>
	Aseos y vestuarios	Gres	B <sub>FL</sub> -s1	E <sub>FL</sub>
	Consulta Sintron	Terrazo	B <sub>FL</sub> -s1	E <sub>FL</sub>

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO PAREDES (DB SI-1)				
	DEPENDENCIA	PARED		
		Material	Comportamiento ante el fuego Proyecto	Comportamiento ante el fuego Exigido según DB-SI
<b>ZONAS NO OCUPABLES</b>	Locales de Instalaciones	Pintura Plástica	B-s1,d0	
<b>ZONAS OCUPABLES</b>	Consultas Pasillos, Distribuidores y Salas de Espera Sala usos múltiples Estar de personal Despachos	YESO LAMINADO + PINTURA PLÁSTICA	B-s1,d0	B-s1,d0
	Aseos y vestuarios	Alicatado	A1	C-s2,d0

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO TECHOS (DB SI-1)				
	DEPENDENCIA	TECHO		
		Material	Comportamiento ante el fuego Proyecto	Comportamiento ante el fuego Exigido según DB-SI
<b>ZONAS NO OCUPABLES</b>	Locales de Instalaciones	Pintura Plástica	B-s1,d0	
<b>ZONAS OCUPABLES</b>	Consultas Pasillos, Distribuidores y Salas de Espera Sala usos múltiples Estar de personal Despachos	F F.T. DESMONT. PLACAS ESCAYOLA FAJAS YESO LAMINADO + PINTURA PLÁSTICA LISA LISA	B-s1,d0	B-s1,d0
	Aseos y vestuarios	YESO LAMINADO + PINTURA PLÁSTICA	B-s1,d0	C-s2,d0

#### DB- SI 2: Propagación exterior.

##### Distancia entre huecos.

Al tratarse de una reforma en el interior de un edificio en el que no se modifica la fachada existente, no afecta esta exigencia básica al desarrollo del proyecto y posterior ejecución de la obra en lo que a sectores de incendios se refiere.

#### DB- SI 3: Evacuación de ocupantes.

Al tratarse de un edificio de uso exclusivo no existe ninguna incompatibilidad con otros usos en los recorridos de evacuación.

##### Cálculo de la ocupación.

Para el cálculo de la ocupación se toman los valores definidos en el CTE-DB-SI para cada tipo de local. Conforme a estos parámetros, las ocupaciones, desglosadas por locales y en total son las siguientes:

LOCAL / DEPENDENCIA	SUP. ÚTIL PROYECTO	RATIO (m2/pers)	OCUPACIÓN (pers)
<b>PLANTA SEGUNDA</b>			
CONSULTA 1	12,51	10	2
CONSULTA 2	13,02	10	2
CONSULTA 3	12,64	10	2
CONSULTA 4	12,66	10	2
CONSULTA 5	12,56	10	2
CONSULTA 6	12,61	10	2

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA

CONSULTA 7	12,57	10	2
CONSULTA 8	12,61	10	2
CONSULTA 9	12,08	10	2
CONSULTA 10	11,97	10	2
CONSULTA 11	12,32	10	2
CONSULTA 12	12,29	10	2
CONSULTA 13	12,35	10	2
CONSULTA 14	12,49	10	2
ASEO 1	3,93	0	0
ASEO 2	3,53	0	0
SALA DE ESPERA	72,39	2	37
SALA RACK	6,81	0	0
DISTRIBUDOR	50,32	0	0
INSTALACIONES. CLIMATIZADOR	24,66	0	0
CONSULTA ANESTESIA	11,14	10	2
Total P. Segunda			67

### **Cálculo de la ocupación real desglosada por locales y por zonas**

Otra forma de calcular la ocupación sería desglosándola por locales, asignando a cada local su ocupación real prevista y realizando luego la ocupación de todos los locales.

Utilizando este método, la ocupación total da un resultado ligeramente diferente del obtenido según los ratios del CTE-DB-SI. Esto es debido principalmente a la simultaneidad de las ocupaciones pues, en una zona con un uso definido y acceso restringido como la que nos ocupa, las ocupaciones reales son las derivadas del número pacientes y del personal asignado a la unidad en su conjunto. Aun así, en algunos locales concretos se ha considerado la ocupación real prevista si ésta es mayor de la asignada en función de las ratios del CTE.

No obstante, a los efectos de cálculo y del cumplimiento del DB.SI se considerará la ocupación máxima, más desfavorable.

### **Número de salidas, longitud de recorridos de evacuación. y dimensionado de los medios de evacuación.**

Desde todo punto ocupable de la zona de actuación existen al menos dos salidas de planta alternativas.

Los pasillos de conexión con el resto del edificio son existentes y no son objeto de actuación del presente proyecto; el resto de salidas son directas al exterior. Hay que recordar que solamente se está actuando en una parte de una de las plantas del Hospital. No obstante, dentro de la zona de actuación se ha intentado cumplir con las dimensiones mínimas requeridas para los elementos de evacuación existentes en el interior de la misma.

Todos los datos relativos a la evacuación pueden comprobarse en el plano I.01 (Protección contra Incendios. Sectorización, Extinción y Evacuación).

Todas las puertas proyectadas en los recorridos de evacuación principales dispondrán de dispositivos de apertura fácil y rápida. En unos casos será con dispositivos de barra antipánico y en otros con desbloqueo de puertas automáticas que se abren directamente con un empujón.

Se proyecta la colocación de la señalización adecuada para la correcta evacuación de las personas al exterior o a una zona segura, dicha señalización consiste en :

- Rótulo de SALIDA en las salidas de recinto (siempre que sean mayores de 50 m2.).
- Señales indicativas en la dirección de los recorridos de evacuación, en los puntos donde existen alternativas indicando el recorrido adecuado y en general en cualquier punto que pueda inducir a error.

### **DB- SI 4: Detección, control y extinción del incendio.**

---

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Se proyecta la colocación de extintores de incendios de eficacia 21<sup>a</sup>-113B a menos de 15 m. de recorrido en

---

toda la zona de ocupación desde todo origen de evacuación, así como en la proximidad de las puertas de acceso a los locales de climatizadores por ser locales de riesgo especial bajo.

El Hospital cuenta con una red de BIEs de 25 mm. Dentro de la zona de actuación se ha modificado la situación de alguna de las BIEs existentes de forma que ningún punto dentro de la zona esté a una distancia superior a 25 m de alguna BIE, quedando además casi todos los puntos protegidos por al menos dos BIEs., y añadiendo alguna más a la red existente.

El Hospital cuenta con una instalación de columna seca; igualmente, el Hospital cuenta con una red de hidrantes exteriores.

Dentro de la zona de actuación se proyecta una instalación de detección de incendios formada por detectores ópticos de humos y pulsadores manuales de alarma local. Esta instalación cubrirá la totalidad de la superficie de actuación y estará conectada al sistema de protección contra incendios existente en el Hospital.

Se proyecta la colocación de un sistema de alarma sonora y de transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales para la evacuación.

---

#### **DB- SI 5: Intervención de bomberos.**

Al tratarse de una reforma dentro de un edificio existente, no es de aplicación esta exigencia básica.

#### **Condiciones de aproximación y entorno.**

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos son las propias calles que rodean la parcela del centro, por lo que las condiciones de anchura mínima libre, altura mínima libre o gálibo y capacidad portante del vial son las de la propia calle y, en todos los casos, se entiende que superan los mínimos exigidos.

#### **Accesibilidad por fachada.**

Las fachadas del edificio disponen de hueco para permitir el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Estos huecos cumplen, en general con las dimensiones mínimas exigibles en el DB-SI5. Además existen accesos directos desde la zona de actuación a la calle.

---

#### **DB- SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.**

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio (incluidos forjados, vigas, y soportes, es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

#### **ESTRUCTURA:**

- La resistencia al fuego de los elementos estructurales sobre rasante será de R 180.
-

- La resistencia al fuego de los elementos estructurales bajo rasante será de R 120.
- La resistencia al fuego de los elementos estructurales zonas de riesgo especial bajo será de R 90.
- La resistencia al fuego de los elementos estructurales zonas de riesgo especial medio será de R 120.
- La resistencia al fuego de los elementos estructurales zonas de riesgo especial alto será de R 180.
- La resistencia al fuego de las cubiertas ligeras será de R 30

Las resistencias al fuego se obtendrán, al menos, de los siguientes elementos constructivos:

#### **SOPORTES Y VIGAS DE ACERO LAMINADO:**

- R 180: recubrimiento con coef. Aislam.  $> 0,30 \text{ m}^2\text{k/w}$   
Mortero de cemento y vermiculita o perlita sobre malla metálica  $e=5,00 \text{ cm}$ .
- R 120: recubrimiento con coef. Aislam.  $> 0,25 \text{ m}^2\text{k/w}$   
Mortero de cemento y vermiculita o perlita sobre malla metálica  $e=3,50 \text{ cm}$ .
- R 90: recubrimiento con coef. Aislam.  $> 0,20 \text{ m}^2\text{k/w}$   
Mortero de cemento y vermiculita o perlita sobre malla metálica  $e=3,00 \text{ cm}$ .

Las resistencias se podrán alcanzar mediante el revestimiento de los soportes y vigas con elementos con una  $E_i$  igual o superior a la  $r$  que se quiera alcanzar.

La resistencia al fuego de las cubiertas ligeras se alcanzará mediante pintura intumescente homologada.

#### **SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO:**

- R 180: sin revestir: dimensión mínima 350/45 (lado menor / recubrimiento armadura)
- R 120: sin revestir: dimensión mínima 250/40 (lado menor / recubrimiento armadura)
- R 90: sin revestir: dimensión mínima 250/30 (lado menor / recubrimiento armadura)

Las resistencias se podrán alcanzar mediante el revestimiento de los soportes con elementos con una  $e_i$  igual o superior a la  $r$  que se quiera alcanzar.

#### **MUROS DE HORMIGÓN ARMADO:**

- R 180: sin revestir: dimensión mínima 250/45 (espesor / recubrimiento armadura)
- R 120: sin revestir: dimensión mínima 180/35 (espesor / recubrimiento armadura)
- R 90: sin revestir: dimensión mínima 160/25 (espesor / recubrimiento armadura)

Las resistencias se podrán alcanzar mediante el revestimiento de los muros con elementos con una  $e_i$  igual o superior a la  $r$  que se quiera alcanzar

#### **VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO:**

- R 180: sin revestir: dimensión mínima 400/60 (ancho de viga / recubrimiento armadura)
- R 120: sin revestir: dimensión mínima 300/40 (ancho de viga / recubrimiento armadura)
- R 90: sin revestir: dimensión mínima 250/30 (ancho de viga / recubrimiento armadura)

Las resistencias se podrán alcanzar mediante el revestimiento de las vigas con elementos con una  $e_i$  igual o superior a la  $r$  que se quiera alcanzar.

#### **FORJADOS:**

- REI 180: losas sin revestir: dimensión mínima 150/50 (canto / recubrimiento armadura)  
Forjados bidireccionales sin revestir: dimensión mínima 200/70 (ancho nervio / recubrimiento armadura)
- REI 120: losas sin revestir: dimensión mínima 120/35 (canto / recubrimiento armadura)  
Forjados bidireccionales sin revestir: dimensión mínima 160/50 (ancho nervio / recubrimiento armadura)

- REI 90: losas sin revestir: dimensión mínima 100/25 (canto / recubrimiento armadura)
- Forjados bidireccionales sin revestir: dimensión mínima 120/40 (ancho nervio / recubrimiento armadura)

LAS RESISTENCIAS SE PODRÁN ALCANZAR MEDIANTE EL REVESTIMIENTO DE LOS FORJADOS CON ELEMENTOS CON UNA EI IGUAL O SUPERIOR A LA R QUE SE QUIERA ALCANZAR

### **MN.2.3.- DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

---

#### **MN.2.3.1.- DB-SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.**

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

##### **Resbaladidad de los suelos.**

Los coeficientes y tipo de resbaladidad de los suelos queda definida en la siguiente tabla conforme a lo especificado en el Documento Básico SUA Seguridad de Utilización del CTE.

SOLADO	ZONA	MATERIAL	En proyecto	Exigido según SUA-DB
Solado 1	Suelos en general	PVC	Clase 2	1
Solado 2	Zonas de ducha en vestuarios	GRES ANTIDESLIZANTE	Clase 3	3

##### **Discontinuidades en el pavimento.**

El suelo no presentará imperfecciones o irregularidades con una diferencia de nivel de más de 4 mm. Ni presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm. de diámetro.

No se ha diseñado ninguna zona con un escalón aislado ni dos consecutivos.

##### **Desniveles.**

El suelo no presentará desniveles de ningún tipo. No se ha diseñado ninguna zona con desnivel.

##### **Escaleras y rampas.**

No existe ninguna escalera ni rampa dentro de la zona de actuación y no se proyecta ninguna actuación sobre ninguna de las escaleras o rampas existentes en el edificio.

##### **Limpieza de los acristalamientos exteriores.**

Los acristalamientos exteriores son existentes y no se proyecta ninguna actuación sobre los mismos. En cualquier caso, sus características cumplen con las condiciones especificadas en el CTE.

Igualmente, todos los acristalamientos interiores cumplirán las condiciones especificadas en el CTE.



### **MN.2.3.2.- DB-SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.**

#### **Impacto.**

La altura de paso en zonas de circulación será siempre superior a 2.200 mm. y la altura libre de puertas superior a 2.000 mm.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm. en la zona de altura comprendida entre 15 cm. y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Las puertas acristaladas llevarán señalización visual a una altura inferior entre 850 y 1100 mm. y superior entre 1.500 y 1.700 mm.

Todas las puertas acristaladas, lo serán con vidrios Stadip y resistencia según Ensayo del Péndulo EN 12600 de clase 2B2, al menos hasta una altura de 1,50 m. Estos acristalamientos serán los mismos para todas aquellas zonas fijas adyacentes a las puertas, hasta una altura de 1,50 m., así como para todas las partes fijas acristaladas hasta una altura de 90 cm.

#### **Atrapamiento.**

Todas las puertas correderas colocadas en la zona de actuación dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento en el caso de ser automáticas y, en todo caso, quedarán a una distancia superior a 20 cm. del objeto fijo más próximo.

### **MN.2.3.3.- DB-SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.**

Los mecanismos de cierre y bloqueo de las puertas interiores dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior.

### **MN.2.3.4.- DB-SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.**

#### **Alumbrado normal en zonas de circulación.**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

#### **Alumbrado de emergencia.**

Se ha dotado al conjunto de la actuación de una instalación de iluminación de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad necesaria a los usuarios para abandonar el edificio y que permita la visión de las señales indicativas de las salidas y situación de los equipos y medios de protección existentes.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación tendrá las siguientes características:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### **MN.2.3.5.- DB-SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.**

No es de aplicación para el presente proyecto.

#### **MN.2.3.6.- DB-SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.**

No es de aplicación para el presente proyecto.

#### **MN.2.3.7.- DB-SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.**

No es de aplicación para el presente proyecto.

### MN.2.3.8.- DB-SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

No es de aplicación para el presente proyecto. La actuación se limita al interior de un local en el interior de un edificio existente.

### MN.2.3.9.- DB-SUA 9. ACCESIBILIDAD.

No es de aplicación para el presente proyecto. La actuación se limita al interior de un local en el interior de un edificio existente.

#### Condiciones funcionales de Accesibilidad

##### **1. Accesibilidad en el exterior del edificio:**

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

La zona de actuación, en concreto la parte del edificio que se amplía tiene acceso directo a la vía pública.

##### **2. Accesibilidad entre plantas del edificio:**

Edificio	Uso previsto	Altura a salvar (nº de plantas a salvar)	Número de viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio	Superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio	Ascensor accesible o rampa accesible		Previsión de ascensor accesible	
					Norma (s / n)	Proyecto (s / n)	Norma (s / n)	Proyecto (s / n)
NP	Residencial Vivienda	-	-	-	-	-	-	-
X	Otro uso (Residencial Público)	0	0	NP	X	NP	NP	NP

En edificios de uso Residencial Vivienda, las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

En edificios de otros usos, las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de la entrada accesible al edificio.

No es necesaria la creación de ningún tipo de rampa accesible al encontrarse la zona de actuación a la misma cota que el acceso al edificio desde el exterior.

### **3. Accesibilidad en las plantas del edificio:**

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

La actuación se desarrolla en una única planta que se encuentra a nivel de calle.

Las comunicaciones con el resto del edificio son existentes y no se prevé ninguna actuación sobre ellas. En cualquier caso señalar que el edificio cuenta con itinerarios horizontales y verticales accesibles que comunican todas las plantas.

### **Dotación de elementos accesibles**

#### **1. Viviendas accesibles:**

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

No procede.

#### **2. Alojamientos accesibles:**

Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indican a continuación:

Número total de alojamientos		Número de alojamientos accesibles	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
De 5 a 50	28	1	2

### **3. Plazas de aparcamiento accesible:**

Todo edificio de uso Residencia Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m2 contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesible:

- a)** En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b)** En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- c)** En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

No procede.

### **4. Plazas reservadas:**

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a)** Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b)** En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

No procede.

### **5. Piscinas:**

Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de sillas de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.

No procede.

#### **6. Servicios higiénicos accesibles:**

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

No procede.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

Se proyecta la instalación de un aseo accesible dentro de la zona de actuación.

El Hospital cuenta, fuera de la zona de actuación, con vestuarios centralizados en los que existen vestuarios accesibles en número suficiente para todo el edificio.

#### **7. Mobiliario fijo:**

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

#### **8. Mecanismos:**

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

### **CUMPLIMIENTO DE LA LEY 8/1993, DE 22 DE JUNIO, DE PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

El objeto de este apartado es justificar la accesibilidad del edificio proyectado, 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.

Tanto los accesos al edificio, como los accesos a todas las partes del mismo, están proyectados de tal manera que sean accesibles a personas con movilidad reducida, cumpliendo, en todo lo que se refiere a accesibilidad, con lo dispuesto por la Ley 8/1993, de 22 de junio cuyo objeto es garantizar la accesibilidad y el uso de los bienes y servicios a todas aquellas personas que, por una u otra razón, de forma permanente o transitoria, se encuentren en una situación de limitación o movilidad reducida, y por el Decreto D.138/1998, de 23 de julio de modificación de la ley 8/1993, y que viene justificado en el apartado 4.2 de la memoria.

En los anexos a la memoria se adjuntan las fichas en las que se justifica el cumplimiento de las normas enunciadas anteriormente.

#### **MN.2.4.- DB HS – SALUBRIDAD.**

##### **MN.2.4.1.- DB-HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.**

La actuación proyectada es en el interior de un edificio, en concreto en planta primera. No se prevé, por lo tanto, ninguna actuación sobre muros de sótano, suelos, fachadas o cubiertas.

#### **MN.2.4.2.- DB-HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.**

No es de aplicación esta sección del CTE en lo referente a la recogida de residuos ordinarios por no tratarse de un edificio de viviendas de nueva construcción.

No obstante, el edificio cuenta con espacios y medios suficientes para evacuar los residuos ordinarios generados de forma acorde con los sistemas públicos y/o privados de recogida.

Además, el Hospital cuenta con sistemas y protocolos específicos para la retirada de cualquier residuo biosanitario o potencialmente peligroso que pudiera generarse.

#### **MN.2.4.3.- DB-HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.**

Al tratarse de una zona dentro del uso hospitalario no le es de aplicación el DB-HS 3 y sí cuanto se indica al respecto en el Reglamento de Instalaciones Técnicas en Edificios (RITE), RD. 1027/2007 de 20 de julio.

En el desarrollo del proyecto se ha prestado especial atención a la ocupación de las distintas dependencias y a la zona climática conjugando todo ello con la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

En general, en todas las zonas, la ventilación se consigue mediante un sistema de aportación de aire procedente del exterior, que es previamente filtrado y climatizado.

El sistema de extracción será forzada de una manera similar a la impulsión, partiendo de las rejillas situadas en los paramentos horizontales de los distintos locales, el aire es conducido al exterior por medio de extractores situados también en esta planta bajo cubierta.

En los aseos la extracción será siempre forzada, manteniéndose éstos en depresión.

Las salas NCB3 cuentan con su propio sistema de extracción independiente. El aire de estas salas, que se mantendrán siempre en depresión respecto del resto del laboratorio, será filtrado conforme a la normativa que le es de aplicación antes de ser expulsado al exterior.

#### **Caracterización y cuantificación de las exigencias.**

##### **Ocupación y ventilación. Caudal de ventilación mínimo.**

Los niveles de ocupación se han calculado en base a lo indicado en el Documento básico SI del CTE, en la sección SI3 evacuación de ocupantes/cálculo de ocupación/tabla 2.1 densidad de ocupación resultando una ocupación de 149 personas.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local y del número de ocupantes, aplicando la tabla 1.4.2.1 de la IT. 1.1.4.2.3 del RITE 1027/2007 y la norma UNE 100713-2005 "Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales". Resultando un caudal de ventilación de 72 m<sup>3</sup>/h y por persona, siendo éste es el valor elegido, por el motivo que es mayor a los 54 m<sup>3</sup>/h por persona marcados en la tabla nº5 (exigencias en la climatización en hospital) pto. 2.1.1. de la norma UNE 100713-2005.

##### **Horarios de funcionamiento.**

El horario de real de funcionamiento es de 7.00 h a 16,00 h de lunes a viernes. No obstante, en previsión de cambios a futuro se establece que el horario es de 24h. los 365 días del año.

## **Diseño.**

### **Condiciones exteriores de cálculo. Calidad del aire exterior.**

De acuerdo a la clasificación de la IT 1.1.4.2.4, la calidad de aire exterior se clasificará de acuerdo a los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo, polen)
- ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas o gases contaminantes.
- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) o de partículas (ODA 3P).

En función del lugar de ubicación de nuestro proyecto, se determina que la calidad del aire exterior es ODA 2.

### **Condiciones interiores de cálculo.**

#### **Temperaturas.**

Las condiciones climatológicas interiores para verano e invierno han sido establecidas en función de lo marcado en la IT 1.1.4.1.2. del R.I.T.E. y tabla 5 de la UNE 100713-2005, siendo las condiciones elegidas para el cálculo las siguientes:

- Verano
  - Temperatura seca: 26 ° C (salvo zona de trabajo del personal 25º C)
  - Humedad relativa: 45%
- Invierno
  - Temperatura seca: 24 ° C (salvo zona de trabajo del personal 21º C)
  - Humedad relativa: 45%

#### **Calidad de aire interior.**

De acuerdo a la clasificación de la IT 1.1.4.2.2, la calidad de aire exterior se clasificará de acuerdo a los siguientes niveles:

- IDA 1: (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2: (aire de buena calidad): oficinas, residencias y similares, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3: (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles, restaurantes y similares, salas de fiesta, gimnasios y similares y salas de ordenadores.
- IDA 4: (aire de calidad baja).

Se determina que la calidad del aire interior requerida en la unidad es IDA 1.

#### **Velocidad media del aire.**

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V) se calculará, para valores de la temperatura seca



t del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C, de la forma siguiente:

- Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s}$$

- Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \text{ m/s}$$

Estos valores se mantienen dentro de los valores límites para zona ocupada, definidos en la IT 1.1.4.1.3.

#### Ruidos y vibraciones.

Los ruidos generados por los componentes de la instalación térmica y de ventilación pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los recintos del edificio, así como las vibraciones de las máquinas a la estructura del edificio.

En este sentido, se han tomado las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de los locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a 40 dBA en zona de hospitalización y 45 dBA en zona administrativa.

Para que los ruidos y vibraciones no afecten al bienestar y confort de los ocupantes de los locales de los edificios, al ejecutar la instalación se tendrá en cuenta la utilización de técnicas para la atenuación de los ruidos y vibraciones a niveles adecuados.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones se deberán aislar de los elementos estructurales del edificio, utilizando los elementos indicados en la norma UNE 100153.

Para ello, todos los equipos de climatización estarán montados sobre elementos aislantes de vibración, así como las tuberías y elementos de conducción estarán sujetos con arandelas aislantes.

#### Dimensionado.

##### **Coeficientes de simultaneidad.**

Dadas las características del centro objeto del proyecto de la presente instalación, se estima oportuno considerar una simultaneidad del 100%.

##### **Dimensionado de los conductos.**

El dimensionado de los conductos se realizará en baja velocidad, con los criterios de diseño de velocidad de paso en los conductos no superior a 4 m/s.

Además, se ha limitado la pérdida de carga en conductos a 0,09 mmca/m.

Se adoptan como sistema de regulación y el equilibrado de las redes de conductos compuertas regulables fijas, en todos los elementos de difusión de aire, tanto de impulsión como de retorno.

#### Sistema de extracción de aire.

De acuerdo a la UNE 100713 se establecen las zonas que deben estar en sobrepresión frente al resto, para que la circulación de aire sea siempre desde los locales con requisitos más elevados hacia los menos exigentes.

Para ello se diseñan los caudales de extracción para conseguir las presiones deseadas.

La nueva unidad extractora se situará sobre la cubierta de la planta segunda, justo encima de la zona central de trabajo de personal de la UVI. Su caudal previsto es de 5.058 m<sup>3</sup>/h.

El resto de la extracción se realizará a través de un extractor existente que desemboca en un plenum de extracción común del hospital que sube hasta cubierta (planta 12).

#### MN.2.4.4.- DB-HS 4. SUMINISTRO DE AGUA.

Según el artículo 1.1 de la sección HS 4 Suministro de agua del CTE, es de aplicación esta sección por tratarse de obras de reforma y adecuación y ser una instalación existente en la que se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación. La ampliación que se proyecta es mínima respecto de la instalación existente.

No obstante, la nueva instalación modificada cumplirá con las exigencias básicas del CTE. A estos efectos, se verificará que, en cualquier caso, se cumplirá cuanto se indica en los apartados que se exponen a continuación.

#### Condiciones mínimas de suministro. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Vertedero	0,20	-

#### Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

100 KPa para grifos comunes.

150 KPa para fluxores y calentadores.

#### Presión máxima.

Asimismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

#### Diseño de la instalación. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input checked="" type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. ( Sólo presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares.	<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

El Hospital cuenta con su acometida y un aljibe con capacidad suficiente para garantizar el suministro de agua a todo el edificio durante al menos dos días.

#### Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados.

El diseño y dimensionado de las instalaciones tanto de agua fría como de ACS en la zona de actuación se realizará cumpliendo con todas cuantas prescripciones establece en el CTE.

La producción de ACS es centralizada para todo el Hospital y cuenta con capacidad suficiente para garantizar el suministro a la zona de actuación.

#### MN.2.4.5.- DB-HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS.

De forma análoga a lo establecido en el DB-HS 4, según el artículo 1.1 de la sección HS 5 Evacuación de aguas

del CTE, no es de aplicación esta sección por tratarse de obras de reforma y adecuación y ser una instalación existente en la que ni se amplía el número ni la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Igualmente, la nueva instalación modificada cumplirá con las exigencias básicas del CTE. A estos efectos, se verificará que, en cualquier caso, se cumplirá cuanto se indica en los apartados que se exponen a continuación.

#### **Descripción general.**

La red de saneamiento en el interior de la zona de actuación es existente y solamente se modificará en aquellas zonas en las que sea estrictamente necesario hacerlo por modificarse la posición de los aparatos sanitarios.

El sistema de evacuación del edificio es existente y no se prevé actuar sobre ninguna parte del mismo salvo que se observaran elementos deteriorados en el interior de la zona de evacuación.

#### **Descripción del sistema de evacuación y sus partes.**

*Tabla 1: Características de los materiales*

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

Fundición Dúctil:

UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".

UNE EN 598:1996 Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".

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".

Plásticos:

UNE EN 1 329-1:1999 "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) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 401-1:1998 "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".

UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".

UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 566-1: "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".

UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin

presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".  
UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".

Características Generales:		Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza	
	<input type="checkbox"/>	en cubiertas:	No se actúa en cubiertas
	<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Se sustituirán las bajantes en mal estado del edificio únicamente en los tramos que se encuentran en el interior de la zona de actuación. No se prevé la realización de registros de la instalación general.
	<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Se sustituirán los tramos de colectores colgados en mal estado del edificio únicamente en los tramos que se encuentran en el interior del local. No se prevé la realización de registros de la instalación general.
	<input type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	No se actúa en colectores enterrados.
	<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo.
			Registro:
			Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
	<input type="checkbox"/>	Ventilación	No se actúa sobre ventilaciones. Todas las ventilaciones son existentes.
	<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	No se prevé.

#### Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Características del Alcantarillado de Acometida:	<input checked="" type="checkbox"/>	Público.
	<input type="checkbox"/>	Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
	<input checked="" type="checkbox"/>	Unitario / Mixto
	<input type="checkbox"/>	Separativo

Cotas y Capacidad de la Red:		Cota alcantarillado > Cota de evacuación
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cota alcantarillado < Cota de evacuación

#### Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:	El vertido del conjunto de las aguas de pluviales y sucias producidas en el edificio se realizará a un único pozo de saneamiento público situado en la acera frente a la fachada.	
	Mirar el apartado de planos y dimensionado	
	<input type="checkbox"/>	Separativa total.
	<input type="checkbox"/>	Separativa hasta salida del edificio.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Mixta

	X	Red enterrada.
	X	Red colgada.

## DIMENSIONADO.

El dimensionado de las redes se ha realizado de acuerdo con los criterios recogidos en el CTE-DB-HS-5. Para ver los resultados nos remitimos a los planos del proyecto. Los criterios de partida se exponen a continuación:

### Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

#### A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	-	100	-

(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
---------------------------	------------------------	---	---	-----	---

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

*Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos*

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

**B. Botes sifónicos o sifones individuales**

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

**C. Colectores en redes de pequeña evacuación.**

Se utilizará la siguiente tabla para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector:

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección

transversal de la tubería.

**D. Bajantes.**

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la siguiente tabla en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

Diámetro, mm	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45º, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo de más de 45º, se procederá de la manera siguiente:
  - el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general
  - el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior
  - el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

**E. Colectores horizontales.**

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la siguiente tabla se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160



Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

La pendiente de colectores colgados será como mínimo del 1%, mientras que la de los colectores enterrados será del 2%.

---

#### **MN.2.5.- DB-HR. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.**

De acuerdo a la Introducción de este DB, en su artículo "II Ámbito de aplicación", quedan exentos del cumplimiento de dicho DB, las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes.

---

#### **MN.2.6.- DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.**

##### **MN.2.6.1.- DB-HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.**

No es de aplicación puesto que:

- No se trata de un edificio de nueva construcción.
- Siendo una intervención en un edificio existente:
  - No se incrementa más de un 10% la superficie o el volumen construido.
  - No existe cambio de uso.
  - No se renuevan de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más de 25% de la superficie total de la envolvente del edificio.

##### **MN.2.6.2.- DB-HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.**

El edificio, y en concreto la zona de actuación, dispone de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla cumpliendo con el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE,

##### **MN.2.6.3.- DB-HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.**

No es de aplicación por los mismos motivos expresados en el apartado MN.2.6.1

No obstante, en el proyecto se verificará que los valores de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona no superarán los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB-HE 3. Igualmente, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las

siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.
- Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

#### **MN.2.6.4.- DB-HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.**

No es de aplicación puesto que:

- No se trata de un edificio de nueva construcción.
- La zona de actuación supone un porcentaje de alrededor del 0,5% de la superficie total del edificio y ni se reforma el edificio íntegramente, ni se reforma la instalación de generación térmica.
- No existe cambio de uso del edificio.
- La actuación no supone un incremento superior al 50% de la demanda inicial del edificio.
- No se corresponde con ninguna actuación en piscinas.

La actuación se centra en una zona de aproximadamente 1000 m2 dentro de un edificio de más de 200.000 m2 construidos. Por otra parte, la demanda de ACS de la zona de actuación es muy pequeña pues se está tratando de zonas de consulta y diagnóstico por imagen.

Todo esto unido a que la configuración del propio edificio impone la existencia de limitaciones a la hora de crear subsistemas para producir ACS utilizando paneles solares y a que en toda la zona de actuación se mejoran los aislamientos térmicos de conductos y tuberías y se aumenta el rendimiento energético de los equipos, que se colocan nuevos, justifica sobradamente el cumplimiento del DB-HE 4.

#### **MN.2.6.5.- DB-HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

El argumento es prácticamente el mismo que para la justificación del cumplimiento del DB-HE 4. Además, la superficie que se amplía no supera los 3.000 m2 de superficie construida.

### **MN.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS.**

#### **MN.3.1.- ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.**

Justificación del cumplimiento del DECRETO 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Hay que considerar, en todo caso, que la actuación proyectada es para una zona muy concreta con un uso específico dentro del Hospital y que esta zona tiene acceso directo desde la calle y a su mismo nivel.

## **BARRERAS URBANÍSTICAS.**

No se prevé ninguna actuación en el exterior del edificio.

## **BARRERAS EN EDIFICIOS.**

### **Exigencias de accesibilidad. Uso público.**

El hospital cuenta con accesos que permiten su uso a personas en situación de limitación o con movilidad reducida, existiendo en el interior del edificio itinerarios perfectamente adaptados para todas las personas. Del mismo modo, la zona de actuación permite el acceso a personas de estas características.

### **Ampliación y reforma.**

La totalidad del edificio no tiene obligación de adaptarse totalmente a lo dispuesto en el Reglamento de Accesibilidad ya que las obras afectan a menos de un diez por ciento de la superficie actual construida y no se cambia el uso del mismo. En cualquier caso, todos los itinerarios interiores dentro de la zona de actuación serán adaptados y el conjunto de las soluciones técnicas utilizadas facilitará permanentemente el acceso y la evacuación a todas las personas, y en especial, a aquellas con movilidad reducida.

### **Aseos y baños.**

Dentro de las zonas de actuación no se contempla la existencia de aseos adaptados.

En el edificio existen baños y aseos en número suficiente para dar servicio al centro.

### **Mobiliario e instalaciones.**

La posición del mobiliario se realiza teniendo en cuenta las características concretas de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos casos la seguridad y comodidad.

### **Espacios reservados y zonas específicas.**

No se prevé reservar ningún espacio ni zona para personas con movilidad reducida dentro del área de actuación pues la existencia de estos espacios podría afectar negativamente al uso normal de la misma.

En todo caso, en las proximidades de la zona de actuación hay vestíbulos generales con dimensiones suficientes para que en ellos se pudieran reservar espacios destinados a personas con movilidad reducida o con deficiencias auditivas o visuales.

## **NORMA 1. ITINERARIO INTERIOR.**

### **Itinerario horizontal adaptado.**

Todos los itinerarios interiores dentro de la zona de actuación serán adaptados en la medida que no interfieran con el uso principal al que se destina la zona, cumpliéndose los siguientes requisitos:

- En toda su longitud, su ancho será superior a 1,20 m. y su alto superior a 2,10 m.
- No existirán pendientes ni desniveles de ningún tipo.

- En los encuentros con otros itinerarios el ancho permitirá la inscripción de un círculo de 150 cm. de diámetro.
- Los estrechamientos de los recorridos solo se producirán en los huecos de paso, que serán siempre de un ancho superior a los 80 cm. y estarán libres de obstáculos y no podrán ser obstruidos por el movimiento de las puertas.
- Las columnas y pilares exentos contarán con un alto contraste cromático con su entorno.
- Los pavimentos serán duros y estables, sin piezas sueltas, cejas, resaltes, bordes o huecos y no producirán reflejos para evitar deslumbramientos.

Los elementos de los itinerarios interiores cumplirán los siguientes requisitos:

- Las puertas tendrán una altura superior a 210 cm. y ancho superior a 80 cm. y estarán contraste cromático con los paños en que se sitúan.
- Ninguna puerta situada en pasillos invadirá el ancho libre de paso.
- En puertas automáticas, el tiempo de cierre será superior a 5 s y, en caso de fallo eléctrico quedarán en posición de apertura total.
- En caso de puertas no automáticas, dispondrán de mecanismos de cierre por muelle o resorte de lenta operatividad.
- En todas las puertas de vidrio, estos serán de seguridad y estarán debidamente señalizadas entre 100 y 120 cm. y entre 150 y 170 cm. del suelo.
- No habrá ninguna puerta de vaivén o giratoria en los itinerarios adaptados.

#### **Itinerario vertical adaptado.**

Dentro de la zona de actuación no existe ningún itinerario vertical.

#### **Itinerario interior practicable.**

A los efectos del presente Reglamento, considerando el uso de la zona de actuación, puede decirse que los itinerarios interiores son practicables pues no se impide la utilización de forma autónoma y segura a las personas de limitación o con movilidad reducida.

### **NORMA 2. ITINERARIO EXTERIOR.**

No se actúa en ningún itinerario exterior.

### **NORMA 3. MOBILIARIO.**

Todos los elementos de mobiliario por su forma, material o ubicación no supondrán obstáculos o provocarán, directa o indirectamente, riesgo para las personas; todos salvo los específicos para el desarrollo de la actividad específica prevista en la zona de actuación que, aunque en general responderán a estas características, en algún caso concreto, por su propia función, pudieran no hacerlo.

### **NORMA 4. ILUMINACIÓN.**

En general, la iluminación interior será homogénea y difusa, ajustándose, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a lo establecido en la siguiente tabla:

Nivel de iluminación	Lux (medidos a 85 cm. del	Temperatura de color
----------------------	---------------------------	----------------------

	<b>suelo)</b>	
Iluminación general	500 lux	2000º - 4000º K
Iluminación Específica	1000 lux	

La situación de las fuentes de luz será tal que no produzca deslumbramiento.

También en general, las superficies contarán con acabados mates que no produzcan reflejos y/o deslumbramientos.

No existirán cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el “efecto cortina”. A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no excederán el rango de los 100 lux de un espacio a otro.

#### **NORMA 5. SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS.**

Toda la señalética que contenga información visual se ajustará en cuanto a su diseño a los requisitos especificados en la Norma 5.

#### **NORMA 6. ASEOS Y BAÑOS.**

Como ya se ha indicado anteriormente, no se proyecta la existencia de un aseo adaptado en el interior de la zona de actuación.

El resto de las normas (Norma 7.- Unidad de alojamiento adaptada; Norma 8.- Protección y señalización de obras en la vía pública; Norma 9.- Transportes públicos y Norma 10.- Niveles de Accesibilidad) no son de aplicación en el presente proyecto.

Madrid a 10 de Diciembre de 2024

El Arquitecto



Salvador Rincón Vázquez

# ÍNDICE

<b>CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA</b>	<b>2</b>
<b>REPLANTEO DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
<b>CONFORMIDAD DEL PROYECTO A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE APLICACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO</b>	<b>5</b>
<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>24</b>
<b>ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	<b>27</b>

## CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

D. Salvador Rincón Vázquez, arquitecto colegiado número 9.101 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y D.N.I. nº 50.300.711-X

### CERTIFICO:

La viabilidad geométrica del Proyecto Básico y de Ejecución de las Obras de Reforma Parcial del Centro de Especialidades Periférico El Arroyo, situado en la Calle de la Comunidad de Madrid 10, 28944 Fuenlabrada, Madrid, del cual soy redactor por encargo de la Dirección-Gerencia del Hospital Universitario de Fuenlabrada, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de "Medidas para la calidad de la edificación", de la Comunidad de Madrid.

En Madrid, a Diez de Diciembre de dos mil veinticuatro.

El Arquitecto



D. Salvador Rincón Vázquez

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

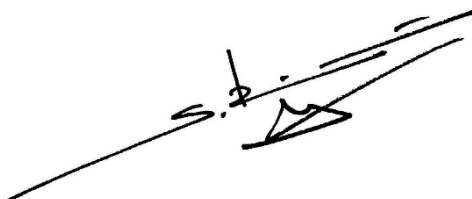
ANEXOS A LA MEMORIA I

## REPLANTEO DEL PROYECTO

<b>Objeto del proyecto:</b>	Obras de Reforma Parcial del Centro de Especialidades Periférico El Arroyo Calle de la Comunidad de Madrid 10
<b>Localidad:</b>	28944 Fuenlabrada, Madrid

Personado en el lugar de emplazamiento de la obra prevista en el proyecto de referencia, se ha comprobado la viabilidad geométrica del proyecto en la edificación en la que se desarrolla, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de "Medidas para la calidad de la edificación", de la Comunidad de Madrid.

Madrid, a 10 de Diciembre de 2024



Fdo: D. Salvador Rincón Vázquez

Titulación: Arquitecto

Colegiado Nº 9.101 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid



## CONFORMIDAD DEL PROYECTO A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE APLICACIÓN

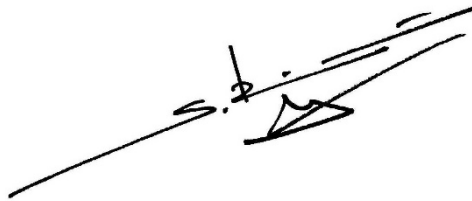
D. Salvador Rincón Vázquez, arquitecto colegiado número 9.101 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y D.N.I. nº 50.300.711-X

### CERTIFICO:

Que como autor del Proyecto Básico y de Ejecución de las Obras de Reforma Parcial del Centro de Especialidades Periférico El Arroyo, situado en la situado en la Calle de la Comunidad de Madrid 10, 28944 Fuenlabrada, Madrid, declaro que dicho proyecto es conforme a la ordenación urbanística vigente en el Ayuntamiento de Madrid.

Y para que conste y a los efectos oportunos expido el presente CERTIFICADO, en Madrid a 10 de Diciembre de 2024.

EL ARQUITECTO

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. R. V.', with a stylized flourish at the end.

SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS A LA MEMORIA I

# MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

## INTRODUCCIÓN

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

### Elementos del edificio.

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por

una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta. al igual que las fachadas, 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.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

En el presente manual de uso y mantenimiento se establecen las instrucciones relativas a los elementos afectados por el proyecto de REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO DE FALSOS TECHOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE.

## **ESTRUCTURA: CIMENTACIÓN**

### **INSTRUCCIONES DE USO**

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalses de la cimentación. Estos descalses pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

### **NORMAS DE MANTENIMIENTO**

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

## ESTRUCTURA: ESTRUCTURA VERTICAL (MUROS RESISTENTES Y PILARES)

### INSTRUCCIONES DE USO

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.
- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.
- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.
- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.

Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS A LA MEMORIA I – MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

## **ESTRUCTURA: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS DE PISO Y DE CUBIERTA)**

### **INSTRUCCIONES DE USO**

#### **Forjados de piso:**

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.
- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.
- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.
- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

#### **Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:**

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

#### **Cubierta:**

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.
- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.
- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

#### **Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:**

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

## FACHADAS EXTERIORES

### INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

### Aislamiento térmico

- Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un

Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

- Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

#### Aislamiento acústico

- El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.
- El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

#### ACABADOS DE FACHADA

##### INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden

desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero monocapa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.

#### VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS

##### INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilaría) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.



El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

#### CUBIERTA

##### INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico,

se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, estas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, estas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
--------------	----------	--

	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Substitución total de las baldosas.

#### TABIQUE DE DISTRIBUCIÓN.

##### INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

#### CARPINTERÍA INTERIOR.

##### INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.

	Cada 6 meses	Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales
Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

## ACABADOS INTERIORES.

### INSTRUCCIONES DE USO

#### ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

## INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

### INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las

aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS A LA MEMORIA I – MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

## INSTALACIONES: RED DE FONTANERÍA

### INSTRUCCIONES DE USO

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
--------------	--------------	--

	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

## INSTALACIONES. RED DE ELECTRICIDAD.

### INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

### Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

### Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe



evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

#### INSTALACIONES. CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN.

##### INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

#### INSTALACIONES: ASCENSOR

##### INSTRUCCIONES DE USO

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

#### INSTALACIONES. CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

##### INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción. Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.
	Cada 6 meses	Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión general de la instalación de refrigeración. Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Limpieza del filtro y comprobación de la estanquidad de la válvula del depósito de gas-oil. Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.
	Cada 2 años	Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oil.

#### INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.

##### INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección.

		Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

Madrid, 10 de Diciembre de 2024

EL ARQUITECTO



SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

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 Projectista, 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

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- B. El control de la ejecución de la obra
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

1. 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.
2. 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
3. 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.

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.

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS MEMORIA I – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## 1. En cuanto a la recepción en obra:

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:

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, sometiéndose 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.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

- 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- 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.

- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- 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 del capítulo 2 del CTE.
- 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 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

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.

- Control mediante ensayos

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.

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.

## **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.

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 se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

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 del CTE.

En concreto, para:

### **2.1 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.

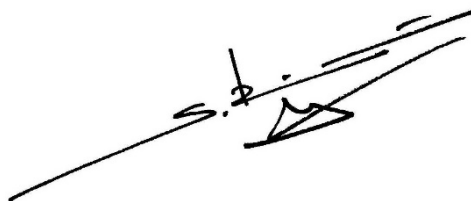
## **3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:**

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquéllas 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, 10 de Diciembre de 2024

EL ARQUITECTO



SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS MEMORIA I – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## 1.- IDENTIFICACIÓN

Proyecto Básico y de Ejecución de las OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

Dirección: Calle Comunidad de Madrid 10, 28944 Fuenlabrada, Madrid

Promotor: Hospital Universitario de Fuenlabrada  
N.I.F. Q-2801276-C  
Camino del Molino 2, 28942 Fuenlabrada, Madrid

Superficie de actuación: 836,44 m<sup>2</sup>

Presupuesto de Ejecución Material: 440.149,70 €

## 2.- NORMATIVA

Estatal:

- R.D 105/2008, de 1 de febrero del Ministerio de Presidencia.  
Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición. B.O.E. de 13 de febrero de 2008.
- Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero, por la que se publican:
  - las operaciones de valoración eliminación de residuos.
  - la lista europea de residuos (LER).Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Autonómica:

- ORDEN 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. B.O.C.M. del 7 de agosto de 2009.

Municipal:

- Ordenanza de limpieza de los Espacios Públicos y de Gestión de Residuos. B.O.C.M. del 24 de marzo de 2009.
- Instrucción 6/2012 relativa a los criterios aplicables para la exigencia y devolución de la fianza por residuos

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS MEMORIA I – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



**3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER), Y VALORACIÓN DE SU GESTIÓN**

**Clasificación y descripción de los residuos**

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- **RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.  
No tendrán la consideración de residuos cuando se acredite de forma fehaciente su utilización en la misma obra, en una obra distinta o en actividades de restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados. Será aplicable cuando el origen y destino final sean obras o actividades autorizadas.
- **RCDs de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.  
Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.  
Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	
03	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel y cartón		
	03 01	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles	
	03 01 05	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04	
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión		
	08 01	Residuos de la FFDU y del decapados o eliminación de pintura y barniz	
	08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos y otras sustancias peligrosas.	
	08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 01 01 11*	
	08 01 99	Residuos no especificados en otra categoría	

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN
	08 04	Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluyendo productos de impermeabilización)
	08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos y otras sustancias peligrosas
	08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09*
	08 04 99	Residuos no especificados en otra categoría
<b>15</b>	<b>Residuos de envases; absorbentes, tratos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</b>	
	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
	15 01 01	Envases de papel y cartón
	15 01 02	Envases de plástico
	15 01 03	Envases de madera
	15 01 04	Envases metálicos
	15 01 05	Envases compuestos
	15 01 06	Envases mezclados
	05 01 07	Envases de vidrio
	05 01 09	Envases textiles
	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
	15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas
	15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02*
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</b>	
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06*
	17 02	Madera, vidrio y plástico
	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
	17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.
	17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01*
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN
		17 04 05 Hierro y acero
		17 04 07 Metales mezclados
		17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10*
	17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
		17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
		17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01* y 17 06 03*
	17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
		17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01*
	17 09	Otros residuos de construcción y demolición
		17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01*, 17 09 02* y 17 09 03*
<b>20</b>	<b>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones) incluidas las fracciones recogidas selectivamente</b>	
	20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el 15 01)
		20 01 01 Papel y cartón
		20 01 02 Vidrio
		20 01 39 Plásticos
		20 01 40 Metales
		20 01 99 Otras fracciones no especificadas en otra categoría
	20 03	Otros residuos municipales
		20 03 01 Mezclas de residuos municipales
		20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría

Los residuos enumerados con los códigos 03, 08 y 15 podrían ser considerados como residuos incluidos dentro del código 17 (residuos de construcción y demolición), pues serán generados, en general, por los distintos medios utilizados en el transporte de los distintos materiales a la obra y por el proceso de utilización de los mismos en la obra.

Los residuos enumerados con el código 20 son los generados, en su gran mayoría, por los propios trabajadores durante la ejecución de las obras y se refieren sobre todo a cuestiones tales como los desechos de comidas o de materiales higiénico-sanitarios. Se han querido incluir en este estudio pues, si bien es muy probable que sean recogidos por los propios servicios municipales de recogida de basuras, son derivados de la aplicación directa de las normativas de seguridad e higiene en el trabajo, cuestiones que entendemos que no deben quedar separadas del conjunto de la ejecución de las obras.

Los residuos que, conforme a la lista codificada, pueden ser considerados como peligrosos, constituyen un porcentaje mínimo del total de los residuos que se generan, siendo su tratamiento acorde con las disposiciones a que estuviera sujeto cada uno de ellos.

#### **Cuantificación de los residuos y valoración de los residuos.**

Para calcular la naturaleza y las cantidades de materiales sobrantes en la obra que nos ocupa, se ha contado, como herramienta, con un programa informático de ayuda del Plan de Gestión de Residuos elaborado por el "Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, (Programa Life, de la Direcció General de Medio ambiente, DGXI Comisión Europea) en el que, por comparación de distintos escenarios de valoración, se analiza la producción de

residuos de cualquier tipo de obra realizada mediante construcción convencional.

A los efectos del cálculo de la cantidad de cada residuo, éstos, aunque todos los residuos se separen en distintos contenedores, se agruparán según distintas categorías, que serán: pétreos, papel y cartón, plásticos, madera, metales y otros.

El programa utilizado para la estimación y cálculo de residuos parte de distintos parámetros conforme al tipo de obra, si es nueva, de reforma, urbanización, etc., el sistema estructural y tipo de encofrado a utilizar, tipos de cerramientos y divisiones y superficies a construir, sobre rasante y bajo rasante.

En las obras de reforma dentro del edificio existente **NO SE GENERA NINGÚN RESIDUO ALTAMENTE CONTAMINANTE NI RADIOACTIVO**, considerándose todos los residuos como inertes.

En las tablas que se dan a continuación se establecen, los porcentajes, volúmenes y costes de gestión totales y de cada tipo de residuo que se prevé que se generará en el desarrollo de la obra.

#### DEMOLICIONES

Producción de residuos en la fase de Demoliciones

347,46 m<sup>2</sup>

Tipo de residuo	Coef.	Vol. m <sup>3</sup>	Coste clasific. €/m <sup>3</sup>	Carga y transporte €/m <sup>3</sup>	Canon €/m <sup>3</sup>	Gestión	Suma €/m <sup>3</sup>	Importe Total
Pétreos		26,03	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Vertedero	47,86 €	1.245,94 €
Yesos		11,43	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Vertedero	47,86 €	673,03 €
Papel y cartón		0,00	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	- €
Plásticos		0,00	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	- €
Madera		1,55	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	74,18 €
Metales		5,71	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	547,11 €
Vidrio		0,47	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	22,62 €
Otros		0,50	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	23,93 €
<b>Total</b>		<b>45,69 m<sup>3</sup></b>						<b>2.187,20 €</b>

#### OBRA NUEVA

Superficie total construida

347,46 m<sup>2</sup>

Producción total de residuos en la obra nueva

0,0908 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

m<sup>3</sup>

Residuos en fase de Cerramientos y Divisiones

0,055 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

19,11 m<sup>3</sup>

Tipo de residuo	Coef.	Vol. m <sup>3</sup>	Coste clasific. €/m <sup>3</sup>	Carga y transporte €/m <sup>3</sup>	Canon €/m <sup>3</sup>	Gestión	Suma €/m <sup>3</sup>	Importe Total
Pétreos	0,84	11,75	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Vertedero	47,86 €	1.849,48 €
Yesos	0,00	0,00	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Vertedero	47,86 €	- €
Papel y cartón	0,07	3,22	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	154,12 €
Plásticos	0,04	1,84	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	88,07 €

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS MEMORIA I – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Madera	0,03	1,38	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	66,05 €
Metales	0,01	0,46	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	22,02 €
Vidrio	0,01	0,46	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	22,02 €
Otros	0,00	0,00	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	- €

<b>Total</b>	<b>19,11 m³</b>							<b>914,60 €</b>
--------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	-----------------

Residuos en fase de Acabados

**0,02 m³/m²**

**16,73 m³**

Tipo de residuo	Coef.	Vol. m³	Coste clasific. €/m³	Carga y transporte €/m³	Canon €/m³	Gestión	Suma €/m³	Importe Total
Pétreos	0,10	1,67	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Vertedero	47,86 €	80,06 €
Yesos	0,25	4,18	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Vertedero	47,86 €	200,16 €
Papel y cartón	0,15	2,51	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	120,10 €
Plásticos	0,30	5,02	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	240,19 €
Madera	0,15	2,51	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	120,10 €
Metales	0,04	0,67	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	32,03 €
Vidrio	0,01	0,17	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	8,00 €
Otros	0,00	0,00	9,83 €	19,90 €	18,13 €	Planta reciclaje	47,86 €	- €

<b>Total</b>	<b>6,93 m³</b>							<b>332.11 €</b>
--------------	----------------	--	--	--	--	--	--	-----------------

Costes Fase Demoliciones

2.187,20 €

Costes Fase Obra Nueva

1.246,71 €

**COSTE TOTAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

**3.433,91 €**

#### 4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

<b>X</b>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RCD
<b>X</b>	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
<b>X</b>	Aligeramiento de los envases
<b>X</b>	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,....
<b>X</b>	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
<b>X</b>	Concentración de los productos
<b>X</b>	Utilización de materiales con mayor vida útil
<b>X</b>	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

#### 5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

ANEXOS MEMORIA I – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

--

<b>OPERACIÓN PREVISTA</b>	
<b>REUTILIZACIÓN:</b> El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente	
	No se prevé operación de reutilización alguna
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar):
<b>VALORIZACIÓN:</b> Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
	No se prevé operación alguna de valorización en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
X	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar):
<b>ELIMINACIÓN:</b> Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
	No se prevé operación de eliminación alguna
X	Depósito en vertederos de residuos inertes
X	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar):

## 6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	Hormigón: 80 t.
	Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
X	Metal: 2 t.
X	Madera: 1 t.
	Vidrio: 1 t.
X	Plástico: 0,5 t.
X	Papel y cartón: 0,5 t.
X	Otros (especificar tipo de material): Yesos: 1 t.

<b>MEDIDAS DE SEPARACIÓN</b>	
<b>X</b>	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
<b>X</b>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

**7.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.**


<b>X</b>	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
<b>X</b>	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores 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</p>
<b>X</b>	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<b>X</b>	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<b>X</b>	<p>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 contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
<b>X</b>	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
<b>X</b>	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<b>X</b>	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>



<b>X</b>	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
<b>X</b>	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Madrid, 10 de Diciembre de 2024

EL ARQUITECTO



SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ

# ÍNDICE

**ESTUDIOS LUMÍNICOS**

**FICHAS TÉCNICAS DE LOS CLIMATIZADORES**

**CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN**

**CUADRO RESUMEN DE FASES ELECTRICAS**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO  
EL ARROYO**

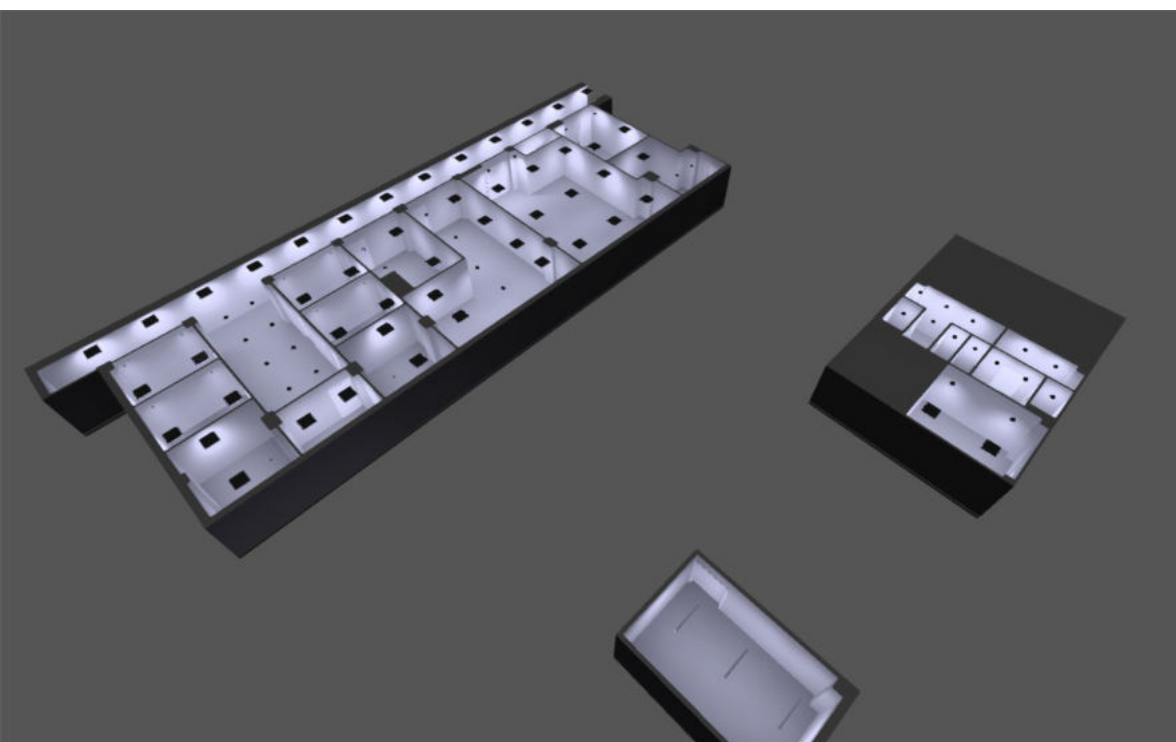
**FUENLABRADA - MADRID**

---

**ESTUDIOS LUMÍNICOS**

---

**ABRIL 2024**



**CEP El Arroyo**

## Observaciones preliminares

Los resultados de este cálculo han sido realizados cuidadosamente usando la información recibida.

Por favor, tenga en cuenta que es responsabilidad del cliente verificar toda la información.

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## Contenido

Portada .....	1
Observaciones preliminares .....	2
Contenido .....	3

## Fichas de producto

LEDVANCE - DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY (1x DP 1200 32W 840 IP65 GY) .....	10
LEDVANCE - DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT (1x DL ALU DN 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT) .....	11
LEDVANCE - DOWNLIGHT UGR19 DALI DN195 21 W 840 WT IP54 DALI (1x DL UGR19 PFM DN195 21 W 840 WT IP54 DALI) .....	12
LEDVANCE - LS P-1000/940/5 (1x) .....	13
LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS (1x PL CMFT 600 P 33W 840 PS) .....	14
LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR (1x PL CMFT 600 P 33W 840 U19 DALIVR) .....	16
LEDVANCE - SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT (1x SP FIX P 8W 940 PS DIM IP44 WT) .....	18

Terreno 1 - Edificación 1

## Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1 .....	19
Lista de luminarias .....	29
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	30

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

## ADMISION CALL-CENTER

Plano útil (ADMISION CALL-CENTER) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....	36
---	----

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

## ASEO 1

Plano útil (ASEO 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....	37
---	----

## Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### ASEO 1 DUCHA

Plano útil (ASEO 1 DUCHA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....38

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### ASEO 1 WC

Plano útil (ASEO 1 WC) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....39

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### ASEO 2

Plano útil (ASEO 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 40

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### ASEO 2 DUCHA

Plano útil (ASEO 2 DUCHA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....41

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### ASEO 2 WC

Plano útil (ASEO 2 WC) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....42

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### CLIMATIZACION

Plano útil (CLIMATIZACION) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 43

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### CONSULTA 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 44

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
CONSULTA 2	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	46
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
CONSULTA 3	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	48
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
CONSULTA 4	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	50
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
CONSULTA 5	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	52
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
CONSULTA 6	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	54
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
CONSULTA 7	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	56
Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1	
DESPACHO SUPERV	
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	58



## Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### DISTRIBUIDOR

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 60

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### ESPERA PSIQUIATRIA

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 62

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### INFORMATICA

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 64

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### MULTIUSOS

Plano útil (MULTIUSOS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 66

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### OFFICE

Plano útil (OFFICE) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 67

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### RACK

Plano útil (RACK) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 68

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### SINTRON

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 69

## Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

### VESTIBULO ASEOS

Plano útil (VESTIBULO ASEOS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 71

Terreno 1 - Edificación 1

### Planta (nivel) 2

Lista de locales / Escena de luz 1 ..... 72

Lista de luminarias ..... 80

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 81

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### ASEO

Plano útil (ASEO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 86

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### ASEO WC

Plano útil (ASEO WC) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 87

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 88

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA 7

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 90

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA 10

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 92

## Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA 14

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 94

CONSULTA 14\_Área de tarea visual / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 96

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA ENFERMERIA

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 98

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA TRAUMA 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 100

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA TRAUMA 2

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 102

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA TRAUMA 3

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 104

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA TRAUMA 4

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 106

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

### CONSULTA TRAUMA 5

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 108

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA

Plano útil (DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular .....110

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

INSTALACIONES

Plano útil (INSTALACIONES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 111

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

RACK

Plano útil (RACK) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 112

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 2

SALA ESPERA TRAUMA

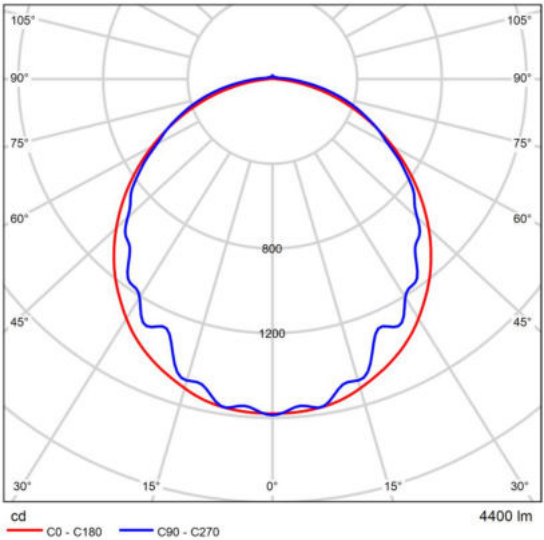
Plano útil (SALA ESPERA TRAUMA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 113

Ficha de producto

LEDVANCE - DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY



Nº de artículo	4058075541108
P	32.0 W
P Aluminado de emergencia	32.0 W
Φ Luminaria	4400 lm
Φ Aluminado de emergencia	4400 lm
Rendimiento lumínico	137.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polar

Estantas, forma clásica. Características del producto: Alta eficacia luminosa: hasta 139 lm/W. Ángulo de haz: 110°. Beneficios del producto: Bajo flickering  $\leq 10\%$ . Luz con distribución homogénea. Ahorro de energía de hasta un 60 % (en comparación con las luminarias que utilizan lámparas fluorescentes). Instalación sencilla, no se necesitan herramientas para la conexión. 5 años de garantía. Áreas de aplicación: Ideal para instalaciones industriales y almacenes logísticos. Aparcamientos para vehículos y pasos subterráneos. Garajes. Talleres, cadenas de montaje. Equipamiento / Accesorios: Abrazaderas de acero inoxidable con tornillos de seguridad incluidas. Accesorios de montaje incluidos (kit de suspensión, kit de protección antirrobo).

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	1580.39	1587.39	1587.39
60°-90°	671.84	643.32	671.84

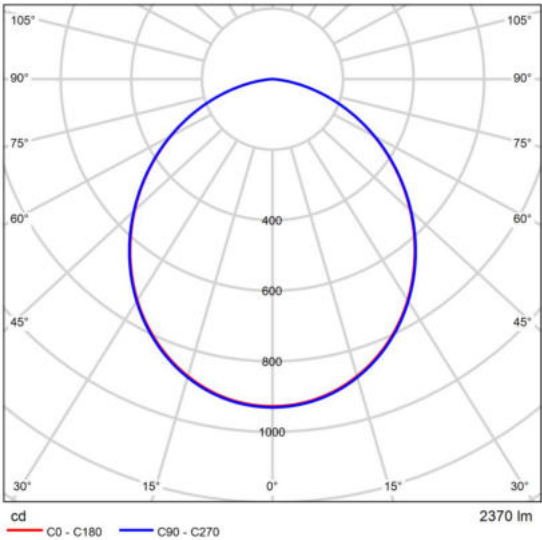
Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]

Ficha de producto

LEDVANCE - DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT



Nº de artículo	4058075091511
P	25.0 W
ΦLuminaria	2370 lm
Rendimiento lumínico	94.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Downlight con carcasa de aluminio. Características del producto: Diámetro de la sección en el techo necesaria: 150 mm ó 200 mm (depende de la versión). Tipo de protección: IP44. Beneficios del producto: Alta eficacia luminosa. Ahorro de energía de hasta un 60% (comparado con luminarias que usan lámparas CFL). Luz muy homogénea. Diseño funcional. Fácil instalación con una instalación rápida. Driver externo para una mayor flexibilidad (compatible con drives DALI seleccionados). 5 años de garantía. Áreas de aplicación: Sustituto directo para luminarias con lámparas fluorescentes compactas. Iluminación general. Áreas públicas. Escaleras. Pasillos. Vestíbulos. Comercios.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	25.4	26.7	25.7	27.0	27.2	25.4	26.8	25.7	27.0	27.2	
	3H	26.7	27.9	27.1	28.2	28.5	26.8	28.0	27.1	28.2	28.5	
	4H	27.2	28.3	27.6	28.6	28.9	27.2	28.4	27.6	28.6	28.9	
	6H	27.5	28.5	27.8	28.8	29.1	27.5	28.5	27.9	28.8	29.2	
	8H	27.5	28.5	27.9	28.8	29.2	27.5	28.5	27.9	28.9	29.2	
4H	12H	27.5	28.5	27.9	28.8	29.1	27.5	28.5	27.9	28.8	29.2	
	2H	26.0	27.1	26.4	27.4	27.7	26.0	27.2	26.4	27.4	27.7	
	3H	27.5	28.5	27.9	28.8	29.1	27.6	28.5	27.9	28.8	29.2	
	4H	28.1	29.0	28.5	29.3	29.7	28.1	29.0	28.5	29.3	29.7	
	6H	28.5	29.2	28.9	29.6	30.0	28.5	29.2	28.9	29.6	30.0	
8H	8H	28.5	29.2	29.0	29.6	30.1	28.6	29.2	29.0	29.6	30.1	
	12H	28.6	29.2	29.0	29.6	30.0	28.6	29.2	29.0	29.6	30.0	
	4H	28.3	29.0	28.8	29.4	29.8	28.3	29.0	28.8	29.4	29.8	
	6H	28.8	29.3	29.2	29.8	30.2	28.8	29.4	29.2	29.8	30.2	
	8H	28.9	29.4	29.4	29.8	30.3	28.9	29.4	29.4	29.8	30.3	
12H	12H	28.9	29.4	29.4	29.8	30.3	28.9	29.4	29.4	29.8	30.3	
	4H	28.3	29.0	28.8	29.4	29.8	28.3	29.0	28.8	29.4	29.8	
	6H	28.8	29.3	29.3	29.8	30.2	28.8	29.3	29.3	29.8	30.2	
	8H	28.9	29.4	29.4	29.8	30.3	28.9	29.4	29.4	29.8	30.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
S = 2.0H		+0.5 / -0.9					+0.6 / -0.9					
Tabla estándar		BK05					BK04					
Sumando de corrección		11.6					11.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2370lm Flujo luminoso total												

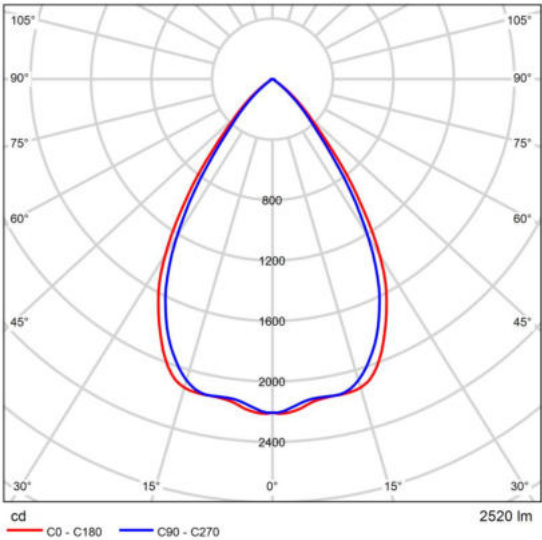
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

LEDVANCE - DOWNLIGHT UGR19 DALI DN195 21 W 840 WT IP54 DALI



Nº de artículo	4058075459854
P	21.0 W
ΦLuminaria	2520 lm
Rendimiento lumínico	120.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Downlights con bajo deslumbramiento, adecuados para zonas de trabajo con ordenadores con tecnología DALI-2 IoT. Características del producto: Luminaria lista para IoT con tecnología DALI-2. Material de la carcasa: reflector de aluminio con acabado de espejo. Tipo de protección: IP54 (parte visible) / IP20 (parte posterior). Caja de conexiones con terminal de cable para una conexión sin herramientas. Posible cableado. Beneficios del producto: Luminaria adecuada para VIVARES y otros Sistemas de Gestión de Iluminación DALI-2. Buena reducción del deslumbramiento ( $UGR < 19$ ) y ángulo de corte de hasta 30° para una cómoda iluminación en interiores. Instalación fácil y rápida gracias a la caja de conexiones con terminal sin herramientas de 5 polos. Bajo Flicker (Parpadeo). Adecuado para su uso en lugares polvorientos y húmedos gracias a su alta clasificación de IP. 5 años de garantía. Áreas de aplicación: Adecuado para aplicaciones de oficina, especialmente para lugares de trabajo con ordenadores. Sustituto directo para luminarias con lámparas fluorescentes compactas. Entradas / Vestíbulos. Baños, cocinas y áreas al aire libre protegidas. Iluminación general. Equipamiento / Accesorios: Equipo de control externo incluido.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.9	22.8	22.1	23.0	23.2	21.1	22.0	21.4	22.2	22.4	22.4
	3H	21.8	22.6	22.1	22.8	23.0	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3	22.3
	4H	21.7	22.5	22.1	22.7	23.0	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2	22.2
	6H	21.7	22.4	22.0	22.7	23.0	20.9	21.6	21.3	21.9	21.9	22.2
	8H	21.7	22.3	22.0	22.6	22.9	20.9	21.6	21.3	21.9	22.2	22.2
4H	12H	21.7	22.3	22.0	22.6	22.9	20.9	21.5	21.3	21.8	22.2	22.2
	2H	21.7	22.4	22.0	22.7	22.9	20.9	21.7	21.2	21.9	22.2	22.2
	3H	21.6	22.2	21.9	22.5	22.8	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1	22.1
	4H	21.6	22.1	22.0	22.5	22.8	20.8	21.4	21.2	21.7	22.1	22.1
	6H	21.6	22.0	22.0	22.4	22.8	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1	22.1
8H	8H	21.6	22.0	22.0	22.4	22.8	20.8	21.3	21.2	21.6	22.0	22.0
	12H	21.6	22.0	22.0	22.4	22.8	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	22.1
	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	20.7	21.2	21.2	21.6	22.0	22.0
	6H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	20.8	21.1	21.2	21.5	22.0	22.0
	8H	21.5	21.8	22.0	22.3	22.7	20.8	21.1	21.3	21.5	22.0	22.0
12H	12H	21.5	21.8	22.0	22.3	22.8	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	22.1
	4H	21.4	21.9	21.9	22.3	22.7	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	21.9
	6H	21.5	21.8	21.9	22.2	22.7	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	22.0
	8H	21.5	21.8	22.0	22.2	22.7	20.8	21.0	21.3	21.5	22.0	22.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+3.3 / -6.0					+3.4 / -6.3					
S = 1.5H		+5.9 / -7.7					+5.9 / -7.4					
S = 2.0H		+7.9 / -8.2					+7.9 / -7.9					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		3.5					2.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2520lm Flujo luminoso total												

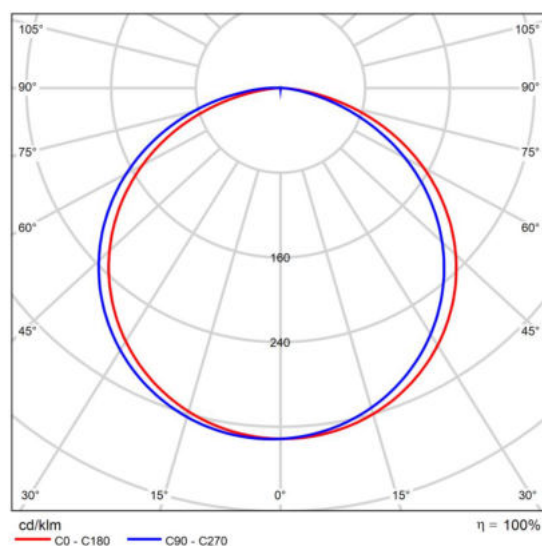
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

LEDVANCE - LS P-1000/940/5



Nº de artículo	4058075707597
P	8.6 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1090 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1090 lm
$\eta$	100.02 %
Rendimiento lumínico	126.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100



CDL polar



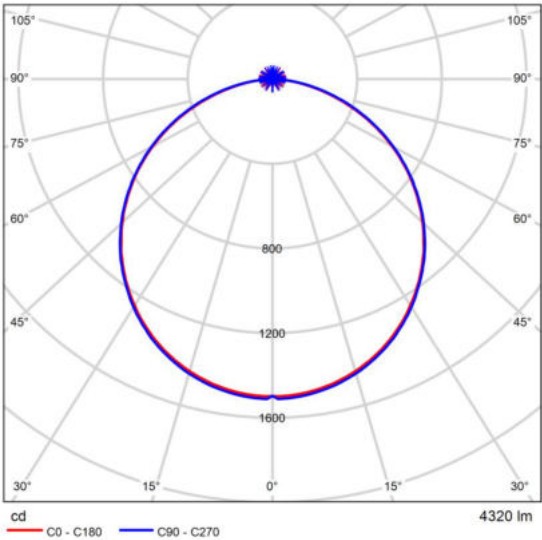
Ficha de producto

LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS



Nº de artículo	4099854014888
P	33.0 W
ΦLuminaria	4320 lm
Rendimiento lumínico	130.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Luminarias cuadradas empotrables en panel con función de selección de potencia (PS), para sistemas de techo de 600 x 600 mm. Características del producto: Marco de aluminio extruido. Difusor de poliestireno. Bloque de terminales de 5 polos, sección de cable de hasta 5 x 2,5 mm².. Versiones de luminaria con driver DALI-2 listo para IoT disponibles. Vida útil (L80/B10): 70.000 h (a 25 °C). Beneficios del producto: Altamente versátil debido a los pasos de potencia seleccionables (Power Select - PS) en el driver. Conexión eléctrica sin herramientas debido al conector pulsador. Cableado posible con caja de conectores incluida. Ahorro de energía gracias a la alta eficacia del sistema: hasta 130 lm/W. Alta consistencia de color con SDCM 3. Posibilidad de servicios extendidos como monitorización de energía y mantenimiento remoto con las versiones DALI. Driver externo para mayor flexibilidad y fácil instalación. Bajo flickering gracias a un mecanismo de control electrónico especial. Iluminación de emergencia posible con LEDVANCE Emergency Conversion Box. 5 años de garantía. Áreas de aplicación: Sustitución directa para luminarias empotradas con lámparas fluorescentes. Oficinas, salas de conferencias.. Áreas de recepción, vestíbulos, pasillos, ascensores. Adecuado para sistemas de techo empotrado con una rejilla de 600 x 600 mm. Equipamiento / Accesorios: Disponibles accesorios para diferentes opciones de montaje. Caja de conector con terminal de 5 polos incluido. Cable de seguridad para luminaria incluido. Soportes de seguridad preinstalados. Equipo de



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.8	19.2	18.1	19.4	19.7	17.9	19.2	18.2	19.5	19.7	
	3H	19.4	20.6	19.7	20.9	21.1	19.4	20.7	19.8	21.0	21.2	
	4H	20.0	21.1	20.3	21.4	21.7	20.1	21.2	20.4	21.5	21.8	
	6H	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1	20.5	21.6	20.9	21.9	22.3	
	8H	20.5	21.5	20.8	21.8	22.2	20.7	21.7	21.1	22.1	22.4	
4H	12H	20.5	21.5	20.9	21.9	22.2	20.8	21.8	21.1	22.1	22.5	
	2H	18.5	19.7	18.9	20.0	20.3	18.5	19.7	18.9	20.0	20.3	
	3H	20.2	21.2	20.6	21.6	21.9	20.3	21.3	20.7	21.6	22.0	
	4H	21.0	21.8	21.4	22.2	22.6	21.1	22.0	21.5	22.3	22.7	
	6H	21.5	22.3	21.9	22.6	23.0	21.7	22.4	22.1	22.8	23.2	
8H	12H	21.6	22.4	22.1	22.8	23.2	21.9	22.6	22.3	23.0	23.4	
	2H	21.7	22.4	22.2	22.8	23.3	22.0	22.7	22.4	23.1	23.5	
	4H	21.2	22.0	21.7	22.4	22.8	21.4	22.1	21.8	22.5	22.9	
	6H	21.9	22.5	22.4	22.9	23.4	22.1	22.7	22.6	23.1	23.6	
	8H	22.1	22.7	22.6	23.1	23.6	22.4	22.9	22.8	23.3	23.8	
12H	12H	22.3	22.8	22.8	23.2	23.7	22.6	23.0	23.1	23.5	24.0	
	4H	21.3	21.9	21.7	22.4	22.8	21.4	22.0	21.8	22.5	22.9	
	6H	22.0	22.5	22.5	23.0	23.4	22.1	22.7	22.6	23.1	23.6	
	8H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.7	22.5	22.9	23.0	23.4	23.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar		BK06					BK06					
Sumando de corrección		5.0					5.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4320lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS

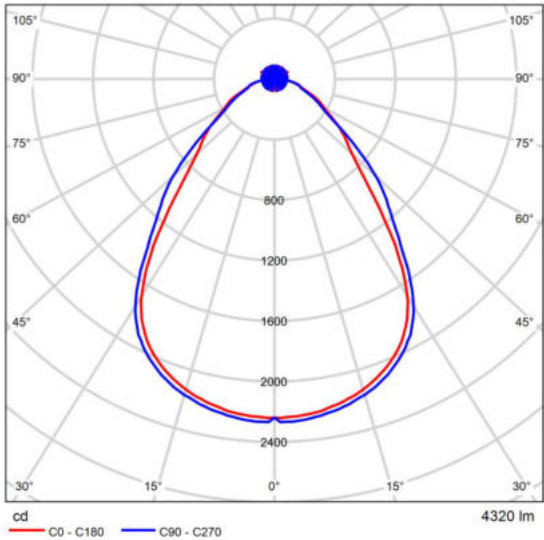
control externo incluido. Adecuado para usar con una caja de conversión de emergencia separada.

Ficha de producto

LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR



Nº de artículo	4099854015229
P	33.0 W
ΦLuminaria	4320 lm
Rendimiento lumínico	130.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Luminaria cuadrada de panel empotrado con bajo deslumbramiento, para sistemas de techo de 600 x 600 mm y tecnología DALI-2 IoT. Características del producto: Luminaria lista para IoT con tecnología DALI-2. Adecuado para instalaciones de emergencia de batería central según EN 60598-2-22. Pulsar función DIM para regular y cambiar directamente en un pulsador. Versiones disponibles con CRI 90. Marco de aluminio extruido. Difusor de poliestireno. Bloque de terminales de 5 polos, sección de cable de hasta 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>.. Vida útil (L80/B10): 70.000 h (a 25 °C). Beneficios del producto: Luminaria adecuada para VIVARES y otros Sistemas de Gestión de Iluminación DALI-2. Conexión eléctrica sin herramientas debido al conector pulsador. Cableado posible con caja de conectores incluida. Ahorro de energía gracias a la alta eficacia del sistema: hasta 130 lm/W. Buena reducción del reflejo (UGR < 19). Alta consistencia de color con SDCM 3. Posibilidad de servicios extendidos como monitorización de energía y mantenimiento remoto con las versiones DALI. Driver externo para mayor flexibilidad y fácil instalación. Bajo flickering gracias a un mecanismo de control electrónico especial. Apto para iluminación de emergencia. 5 años de garantía. Áreas de aplicación: Sustitución directa para luminarias empotradas con lámparas fluorescentes. Oficinas, salas de conferencias.. Áreas de recepción, vestíbulos, pasillos, ascensores. Adecuado para sistemas de techo empotrado con una rejilla de 600 x 600 mm. Equipamiento / Accesorios: Disponibles accesorios para diferentes

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
h Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
h Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
h Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.2	16.3	15.5	16.5	16.8	15.4	16.6	15.7	16.8	17.0	17.0
	3H	16.2	17.3	16.5	17.5	17.8	16.4	17.5	16.8	17.7	18.0	18.0
	4H	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5	18.5
	6H	17.3	18.2	17.6	18.5	18.8	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	19.0
	8H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.1	17.7	18.6	18.1	19.0	19.3	19.3
4H	12H	17.7	18.6	18.1	18.9	19.3	17.9	18.8	18.3	19.1	19.5	19.5
	2H	15.6	16.6	15.9	16.9	17.2	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4	17.4
	3H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	17.1	17.9	17.5	18.3	18.6	18.6
	4H	17.5	18.3	17.9	18.6	19.0	17.7	18.5	18.1	18.9	19.2	19.2
	6H	18.3	18.9	18.7	19.3	19.7	18.4	19.1	18.9	19.5	19.9	19.9
8H	8H	18.6	19.2	19.1	19.6	20.1	18.8	19.4	19.2	19.8	20.2	20.2
	12H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	19.1	19.7	19.5	20.1	20.5	20.5
	4H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.3	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	19.4
	6H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.2	18.9	19.4	19.3	19.8	20.3	20.3
	8H	19.3	19.7	19.7	20.2	20.7	19.3	19.8	19.8	20.3	20.7	20.7
12H	12H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.2	21.2
	4H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.3	18.0	18.6	18.5	19.0	19.5	19.5
	6H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.4	19.5	19.9	20.4	20.4
8H	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8	19.5	19.9	20.0	20.4	20.9	20.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.7					
S = 2.0H		+0.8 / -0.8					+0.7 / -1.1					
Tabla estándar		BK06					BK05					
Sumando de corrección		2.0					1.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4320lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR

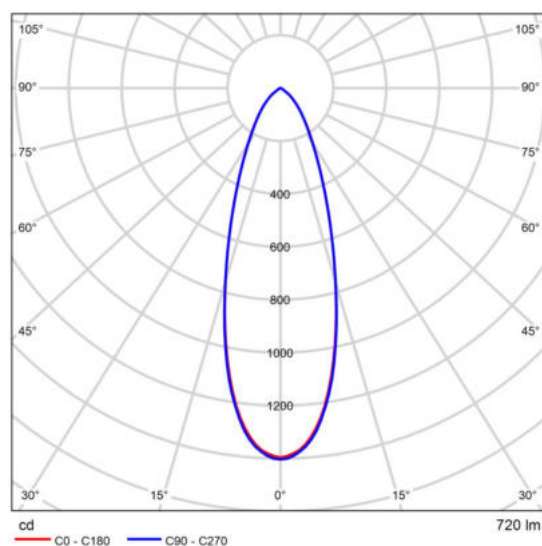
opciones de montaje. Caja de conector con terminal de 5 polos incluido. Cable de seguridad para luminaria incluido. Soportes de seguridad preinstalados. Equipo de control externo incluido. Adecuado para usar con una caja de conversión de emergencia separada.

## Ficha de producto

LEDVANCE - SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT



Nº de artículo	4058075799561
P	8.0 W
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	720 lm
Rendimiento lumínico	90.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90



CDL polar

Foco empotrable para interior, fijo. Características del producto: Índice de reproducción cromática  $R_{a}$ : 90. Tipo de protección: IP44 (lado de la habitación). Beam angle: 36°. Cuerpo de aluminio inyectado. Muelles protegidos con almohadilla de silicio. Regulable (con numerosos reguladores comunes, véase también [www.ledvance.es/dim](http://www.ledvance.es/dim)). Posible cableado. Beneficios del producto: Ahorro energético de hasta 90 % en comparación con los focos spot halógenos. Powerselect: Ajuste de brillo a través de interruptores dip en el driver. Sustitución sencilla del driver externo gracias al enchufe con cierre de bayoneta. Fácil instalación y conexión eléctrica gracias a los conectores eléctricos sin herramientas. Diseño SCALE: excelente apariencia, buenos materiales y tamaño pequeño que se adapta a cualquier entorno. 5 años de garantía. Áreas de aplicación: Sustitución directa de proyectores empotrados con lámparas halógenas. Iluminación general. Habitaciones de hoteles y pasillos. Restaurantes, bares. Iluminación de acento. Galerías, museos. Interiores residenciales. Equipamiento / Accesorios: Equipo de control externo incluido con interruptores dip para seleccionar la potencia durante la instalación. Los aros están disponibles como accesorio. Driver DALI 2.0 seleccionado disponible como accesorio.

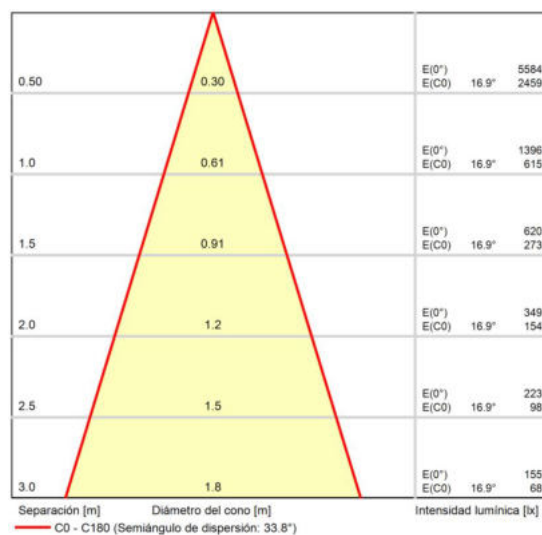
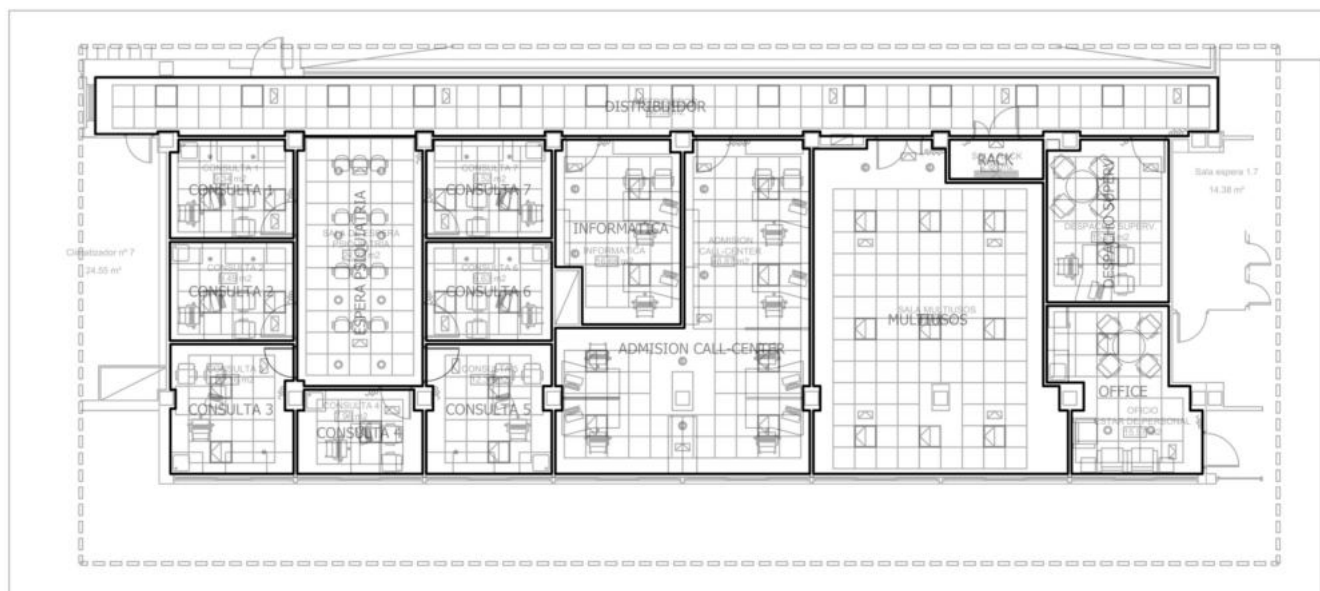


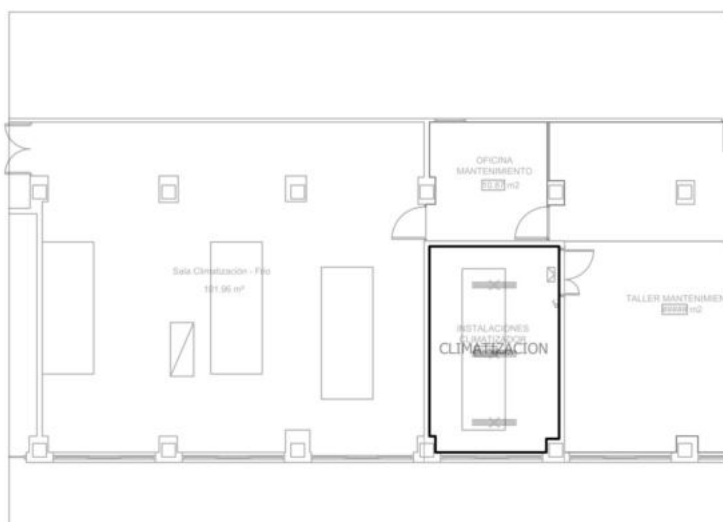
Diagrama conico

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

### Lista de locales



ELECTRICIDAD, ALUMBRADO  
PLANTA PRIMERA  
E.: 1/100



ELECTRICIDAD, ALUMBRADO  
PLANTA SOTANO



ELECTRICIDAD, ALUMBRADO  
PLANTA BAJA

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

## ADMISION CALL-CENTER

<b>P<sub>total</sub></b> 282.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 46.87 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.02 W/m <sup>2</sup> = 0.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 7.59 W/m <sup>2</sup> = 1.24 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 612 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
4	LEDVANCE	40580754598 54	DOWNLIGHT UGR19 DALI DN195 21 W 840 WT IP54 DALI	21.0 W	2520 lm
6	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## ASEO 1

<b>P<sub>total</sub></b> 108.6 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 7.73 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 14.05 W/m <sup>2</sup> = 2.62 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 535 lx
-------------------------------------	---	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
4	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm
1	LEDVANCE	40580757075 97	LS P-1000/940/5	8.6 W	1090 lm

## ASEO 1 DUCHA

<b>P<sub>total</sub></b> 25.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 1.64 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 15.24 W/m <sup>2</sup> = 5.01 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 304 lx
------------------------------------	---	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

## ASEO 1 WC

$P_{total}$ 25.0 W	$A_{Local}$ 1.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 13.44 W/m <sup>2</sup> = 4.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 321 lx
-----------------------	------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

## ASEO 2

$P_{total}$ 58.6 W	$A_{Local}$ 4.41 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 13.30 W/m <sup>2</sup> = 2.60 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 512 lx
-----------------------	------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm
1	LEDVANCE	40580757075 97	LS P-1000/940/5	8.6 W	1090 lm

## ASEO 2 DUCHA

$P_{total}$ 25.0 W	$A_{Local}$ 1.64 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 15.24 W/m <sup>2</sup> = 5.00 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 305 lx
-----------------------	------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## ASEO 2 WC

<b>P<sub>total</sub></b> 25.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 1.76 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 14.20 W/m <sup>2</sup> = 4.31 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 329 lx
------------------------------------	---	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

## CLIMATIZACION

<b>P<sub>total</sub></b> 96.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 20.56 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 4.67 W/m <sup>2</sup> = 1.11 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 5.13 W/m <sup>2</sup> = 1.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 420 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
3	LEDVANCE	40580755411 08	DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY	32.0 W	4400 lm

## CONSULTA 1

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 9.34 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 8.78 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA 2

$P_{total}$   
82.0 W

$A_{Local}$   
9.49 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
8.64 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## CONSULTA 3

$P_{total}$   
74.0 W

$A_{Local}$   
12.14 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
6.10 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA 4

$P_{total}$   
49.0 W

$A_{Local}$   
7.96 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
6.15 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
1	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## CONSULTA 5

$P_{total}$   
74.0 W

$A_{Local}$   
12.36 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
5.99 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

CONSULTA 6

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 9.63 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 8.52 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

CONSULTA 7

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 9.52 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 8.61 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

DESPACHO SUPERV

<b>P<sub>total</sub></b> 66.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 15.14 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 4.36 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

## DISTRIBUIDOR

<b>P<sub>total</sub></b> 429.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 50.46 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 8.50 W/m <sup>2</sup> = 2.11 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 8.80 W/m <sup>2</sup> = 2.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 403 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
13	LEDVANCE	40998540148 88	PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS	33.0 W	4320 lm

## ESPERA PSIQUIATRIA

<b>P<sub>total</sub></b> 200.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 24.17 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 8.27 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 525 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
8	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

## INFORMATICA

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 16.68 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 4.92 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

## MULTIUSOS

<b>P<sub>total</sub></b> 360.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 57.40 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.27 W/m <sup>2</sup> = 0.94 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 8.61 W/m <sup>2</sup> = 1.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 670 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
3	LEDVANCE	40580754598 54	DOWNLIGHT UGR19 DALI DN195 21 W 840 WT IP54 DALI	21.0 W	2520 lm
9	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## OFFICE

<b>P<sub>total</sub></b> 83.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 15.97 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 5.20 W/m <sup>2</sup> = 1.25 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 7.75 W/m <sup>2</sup> = 1.86 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 417 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm
1	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

## RACK

$P_{total}$ 32.0 W	$A_{Local}$ 2.88 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 11.10 W/m <sup>2</sup> = 2.59 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 429 lx
-----------------------	------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	LEDVANCE	40580755411 08	DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY	32.0 W	4400 lm

## SINTRON

$P_{total}$ 82.0 W	$A_{Local}$ 14.36 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.71 W/m <sup>2</sup> (Local)
-----------------------	-------------------------------------	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## VESTIBULO ASEOS


$P_{total}$ 50.0 W	$A_{Local}$ 4.28 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 11.67 W/m <sup>2</sup> = 4.17 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 280 lx
-----------------------	------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1

## Lista de luminarias

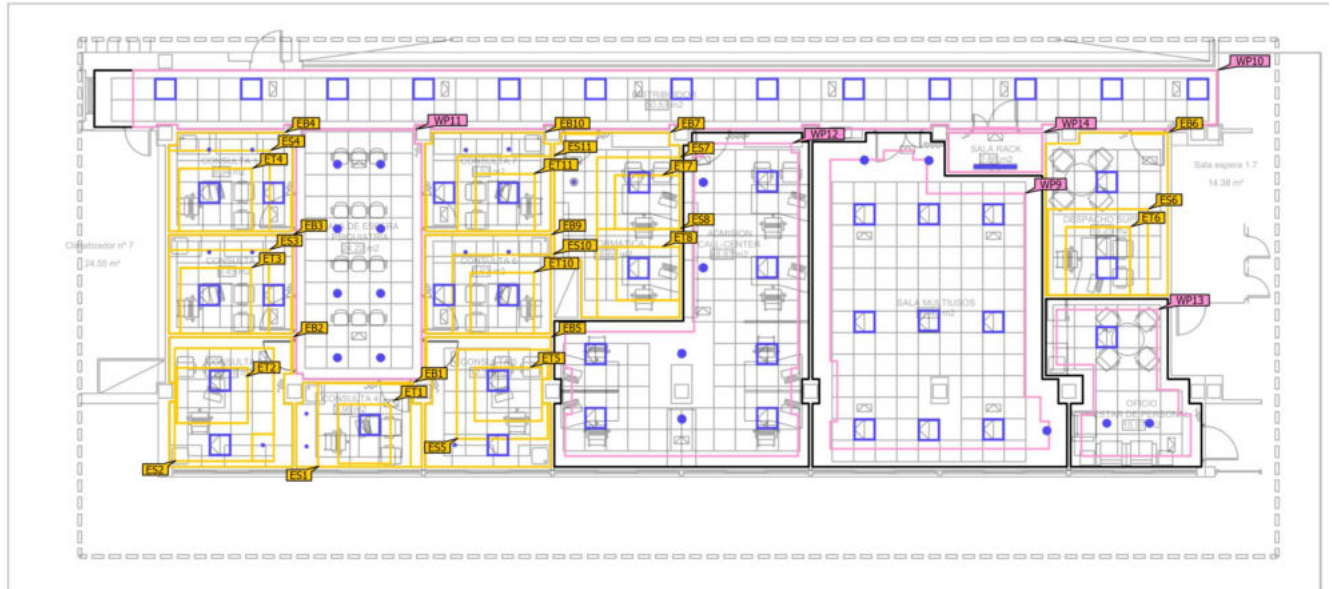
$\Phi_{\text{total}}$ 308440 lm	$P_{\text{total}}$ 2554.2 W	Rendimiento lumínico 120.8 lm/W	$\Phi_{\text{Alumbrado de emergencia}}$ 17600 lm	$P_{\text{Alumbrado de emergencia}}$ 128.0 W
------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
22	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm	94.8 lm/W
7	LEDVANCE	40580754598 54	DOWNLIGHT UGR19 DALI DN195 21 W 840 WT IP54 DALI	21.0 W	2520 lm	120.0 lm/W
4	LEDVANCE	40580755411 08	DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY	32.0 W	4400 lm	137.5 lm/W
			 32.0 W		4400 lm (100 %)	-
16	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm	90.0 lm/W
13	LEDVANCE	40998540148 88	PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS	33.0 W	4320 lm	130.9 lm/W
35	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm	130.9 lm/W
2	LEDVANCE	40580757075 97	LS P-1000/940/5	8.6 W	1090 lm	126.8 lm/W

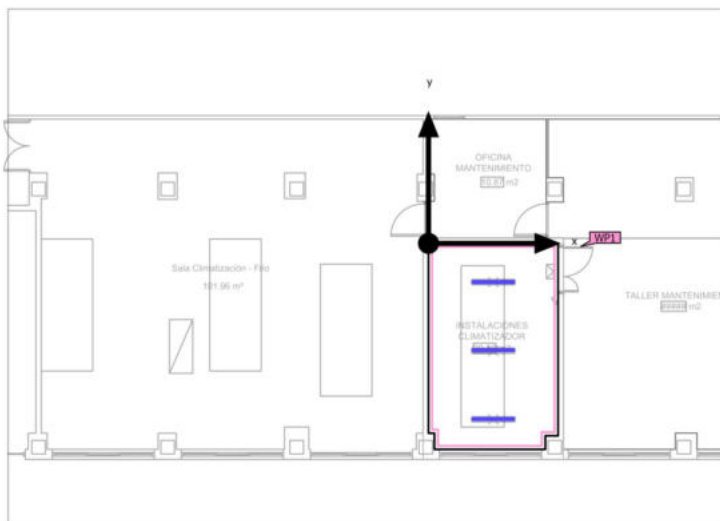


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

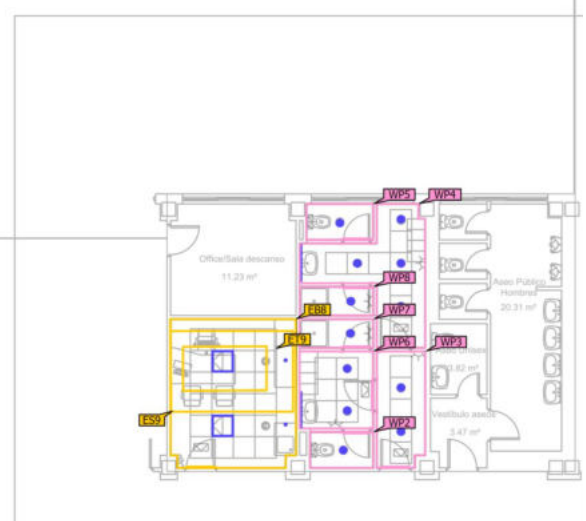
## Objetos de cálculo



ELECTRICIDAD, ALUMBRADO  
PLANTA PRIMERA  
E.: 1/100



ELECTRICIDAD, ALUMBRADO  
PLANTA SOTANO



ELECTRICIDAD, ALUMBRADO  
PLANTA BAJA

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (CLIMATIZACION) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	420 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	230 lx	640 lx	0.55 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.36	WP1
Plano útil (ASEO 2 WC) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	329 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	268 lx	384 lx	0.81 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.70	WP2
Plano útil (VESTIBULO ASEOS) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	280 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	219 lx	329 lx	0.78 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.67	WP3
Plano útil (ASEO 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	290 lx	764 lx	0.54 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.38	WP4
Plano útil (ASEO 1 WC) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	321 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	267 lx	376 lx	0.83 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.71	WP5
Plano útil (ASEO 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	512 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	324 lx	632 lx	0.63 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.51	WP6
Plano útil (ASEO 2 DUCHA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	305 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	182 lx	384 lx	0.60 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.47	WP7
Plano útil (ASEO 1 DUCHA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	304 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	177 lx	396 lx	0.58 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.45	WP8
Plano útil (MULTIUSOS) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	670 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	349 lx	952 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.37	WP9
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	403 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	246 lx	540 lx	0.61 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	WP10
Plano útil (ESPERA PSIQUIATRIA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	525 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	366 lx	666 lx	0.70 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.55	WP11

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

Plano útil (ADMISION CALL-CENTER) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	612 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	377 lx	791 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.48	WP12
Plano útil (OFFICE) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	417 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	222 lx	691 lx	0.53 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP13
Plano útil (RACK) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	429 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	267 lx	580 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	WP14

## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 4_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	545 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	330 lx	680 lx	0.61 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.49	ET1
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	393 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	220 lx	520 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.42	ES1
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	304 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	216 lx	439 lx	0.71 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.49	EB1
CONSULTA 3_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.800 m	640 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	397 lx	804 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.49	ET2
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	526 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	219 lx	818 lx	0.42 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.27	ES2
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	271 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	170 lx	337 lx	0.63 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.50	EB2
CONSULTA 2_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	688 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	387 lx	850 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	ET3

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	649 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	290 lx	858 lx	0.45 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.34	ES3
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	463 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	314 lx	548 lx	0.68 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.57	EB3
CONSULTA 1_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	682 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	388 lx	855 lx	0.57 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.45	ET4
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	628 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	296 lx	853 lx	0.47 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.35	ES4
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	464 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	323 lx	548 lx	0.70 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.59	EB4
CONSULTA 5_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	633 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	390 lx	787 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.50	ET5
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	497 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	218 lx	807 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.27	ES5
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	354 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	171 lx	540 lx	0.48 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.32	EB5
DESPACHO SUPERVISIÓN_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	528 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	305 lx	700 lx	0.58 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.44	ET6
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	329 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	172 lx	548 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.31	ES6
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	291 lx ( $\geq 66.7$ lx) ✓	177 lx	409 lx	0.61 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.43	EB6
INFORMÁTICA_Área de la tarea visual 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	530 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	281 lx	698 lx	0.53 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.40	ET7

## Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	465 lx (≥ 300 lx) ✓	292 lx	636 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.46	ES7
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	310 lx (≥ 100 lx) ✓	172 lx	422 lx	0.55 (≥ 0.10) ✓	0.41	EB7
INFORMÁTICA_Área de la tarea visual 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	536 lx (≥ 500 lx) ✓	296 lx	686 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.43	ET8
Área circundante 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	366 lx (≥ 300 lx) ✓	160 lx	595 lx	0.44 (≥ 0.40) ✓	0.27	ES8
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	330 lx (≥ 100 lx) ✓	172 lx	448 lx	0.52 (≥ 0.10) ✓	0.38	EB7
SINTRÓN_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	613 lx (≥ 500 lx) ✓	442 lx	775 lx	0.72 (≥ 0.60) ✓	0.57	ET9
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	437 lx (≥ 300 lx) ✓	235 lx	768 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.31	ES9
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	352 lx (≥ 100 lx) ✓	236 lx	489 lx	0.67 (≥ 0.10) ✓	0.48	EB8
CONSULTA 6_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	690 lx (≥ 500 lx) ✓	403 lx	844 lx	0.58 (≥ 0.40) ✓	0.48	ET10
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	613 lx (≥ 300 lx) ✓	271 lx	855 lx	0.44 (≥ 0.40) ✓	0.32	ES10
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	485 lx (≥ 100 lx) ✓	304 lx	586 lx	0.63 (≥ 0.10) ✓	0.52	EB9
CONSULTA 7_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	680 lx (≥ 500 lx) ✓	391 lx	846 lx	0.57 (≥ 0.40) ✓	0.46	ET11

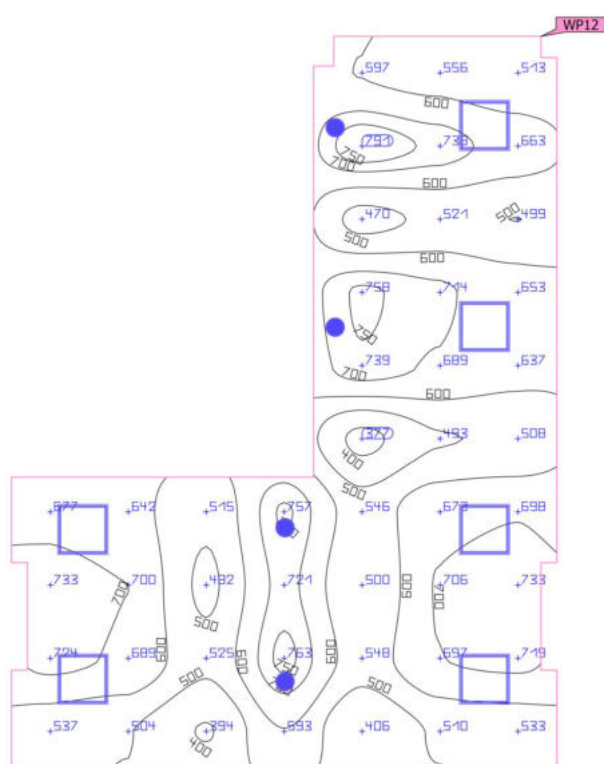
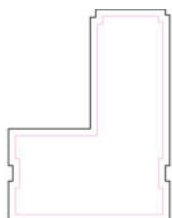
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	616 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	271 lx	866 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.31	ES11
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	486 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	308 lx	584 lx	0.63 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.53	EB10

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ADMISION CALL-CENTER (Escena de luz 1)

### Plano útil (ADMISSION CALL-CENTER)

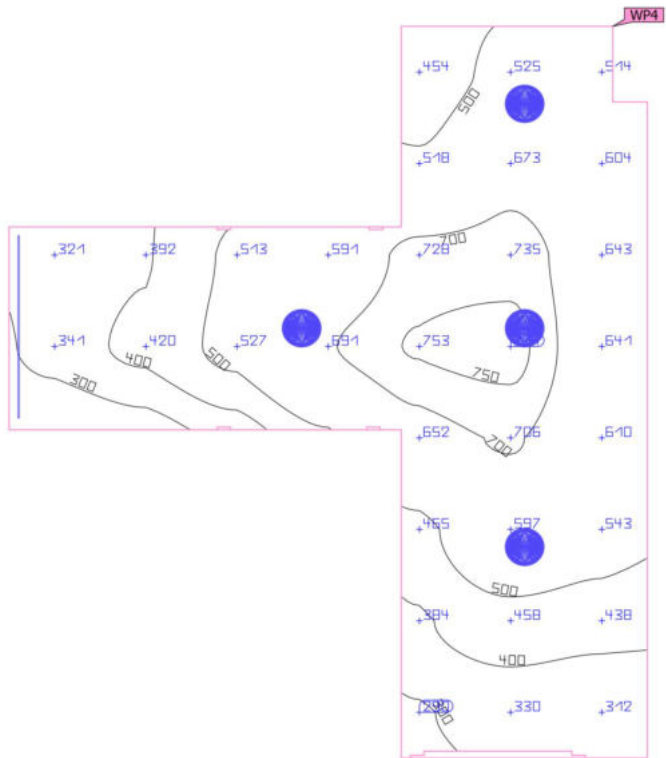
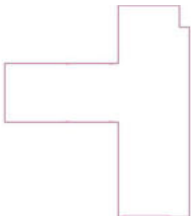


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ADMISION CALL-CENTER) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	612 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	377 lx	791 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.48	WP12

Perfil de uso: Oficinas (5.26.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO 1)



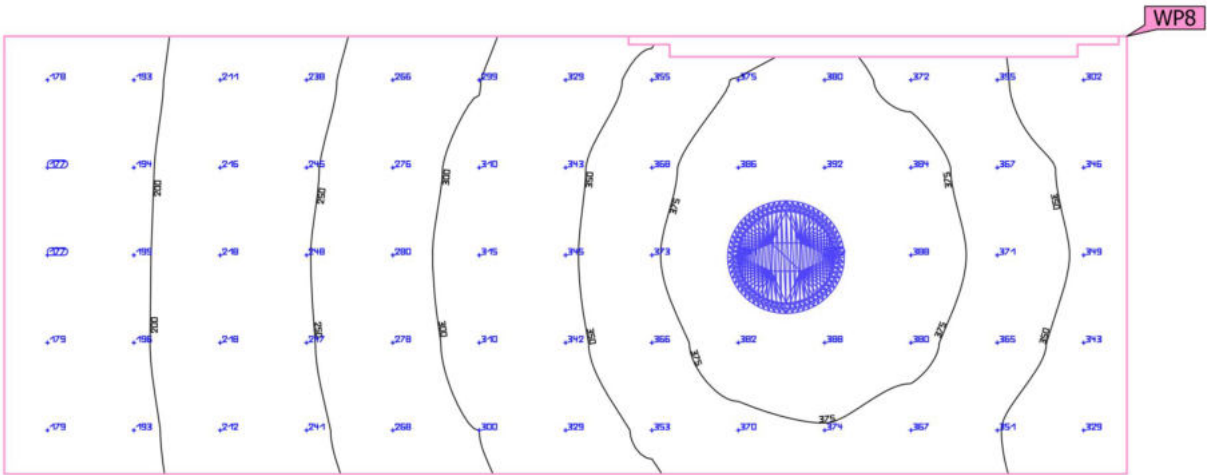
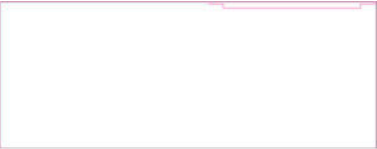
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	290 lx	764 lx	0.54 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.38	WP4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO 1 DUCHA (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO 1 DUCHA)

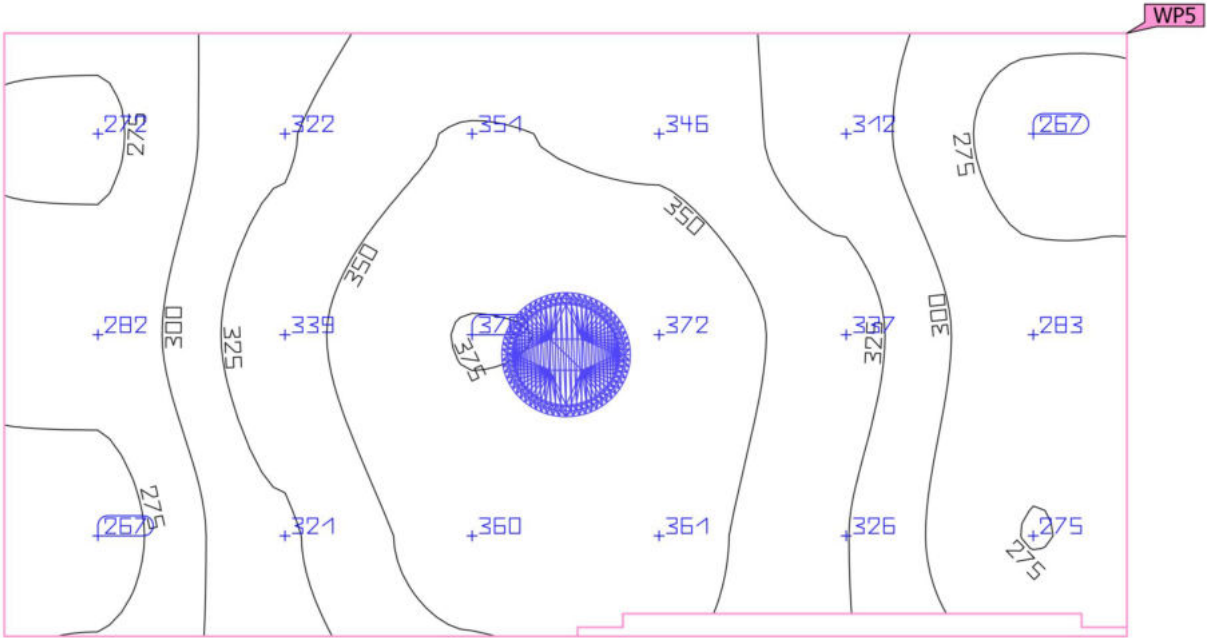
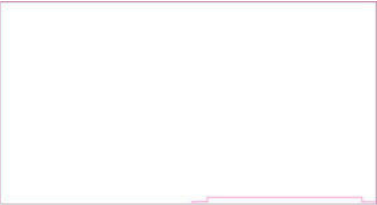


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO 1 DUCHA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	304 lx (≥ 200 lx) ✓	177 lx	396 lx	0.58 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO 1 WC (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO 1 WC)

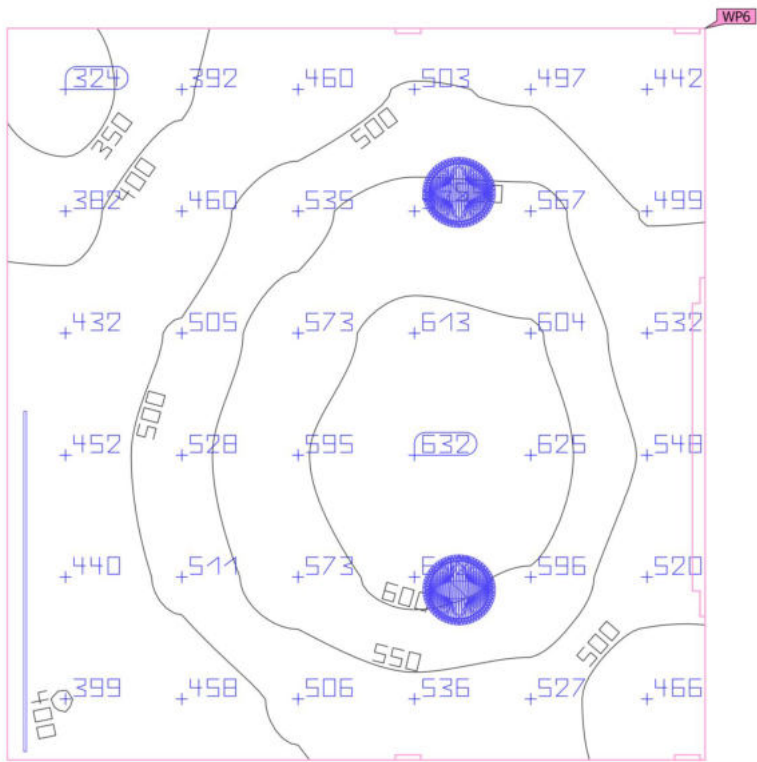


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO 1 WC) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	321 lx (≥ 200 lx) ✓	267 lx	376 lx	0.83 (≥ 0.40) ✓	0.71	WP5

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO 2 (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO 2)

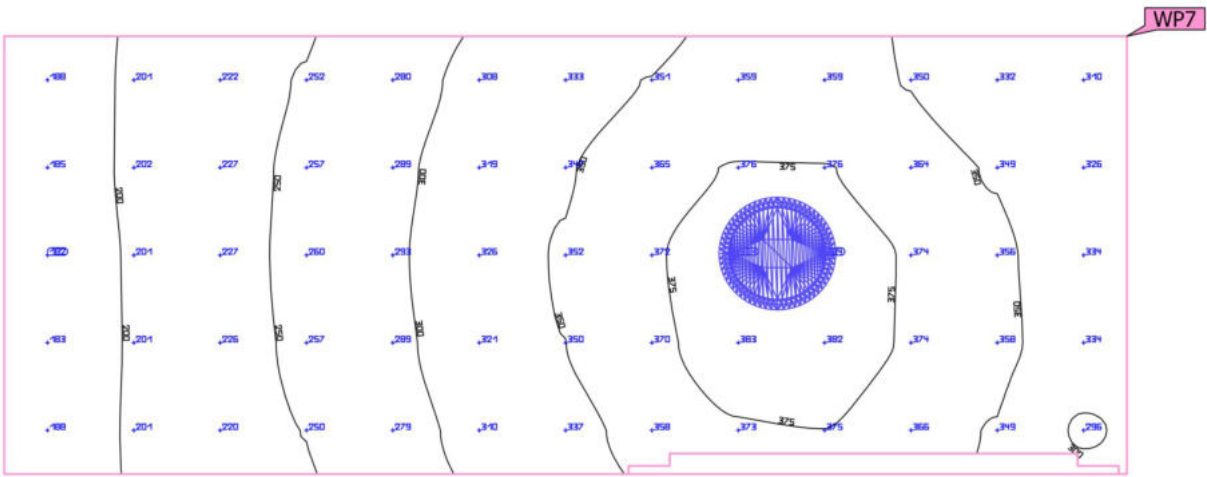


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	512 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	324 lx	632 lx	0.63 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.51	WP6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO 2 DUCHA (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO 2 DUCHA)

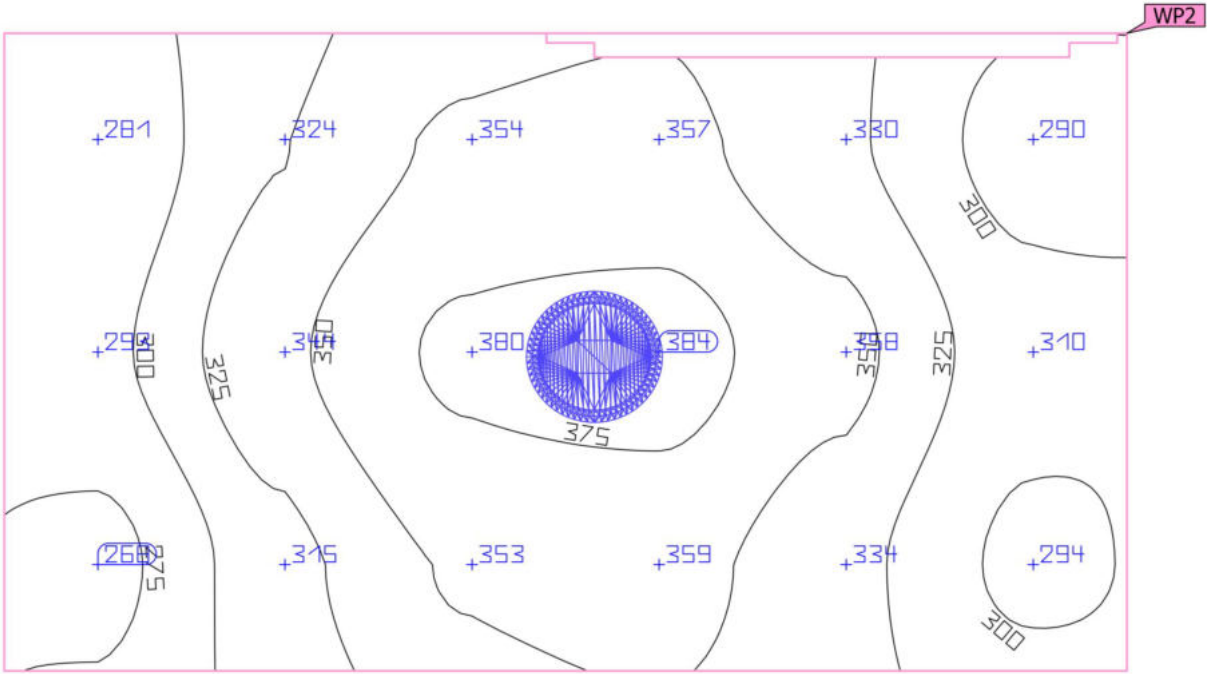


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO 2 DUCHA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	305 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	182 lx	384 lx	0.60 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.47	WP7

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropas, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO 2 WC (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO 2 WC)

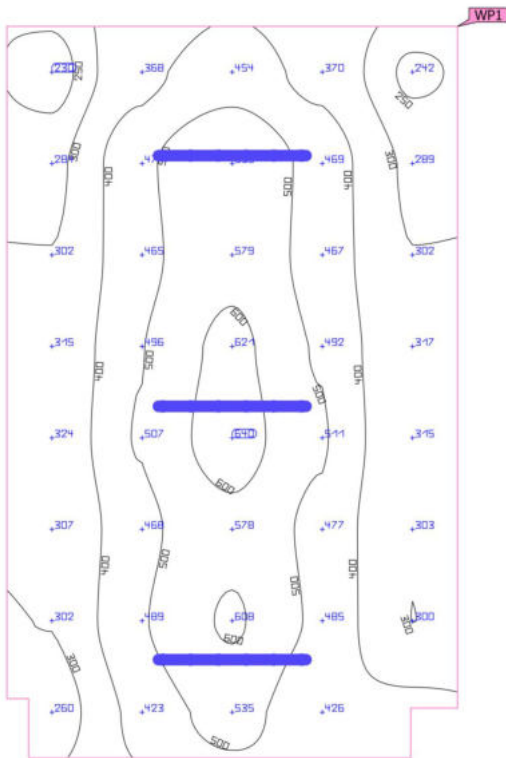


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO 2 WC) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	329 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	268 lx	384 lx	0.81 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.70	WP2

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CLIMATIZACION (Escena de luz 1)

Plano útil (CLIMATIZACION)

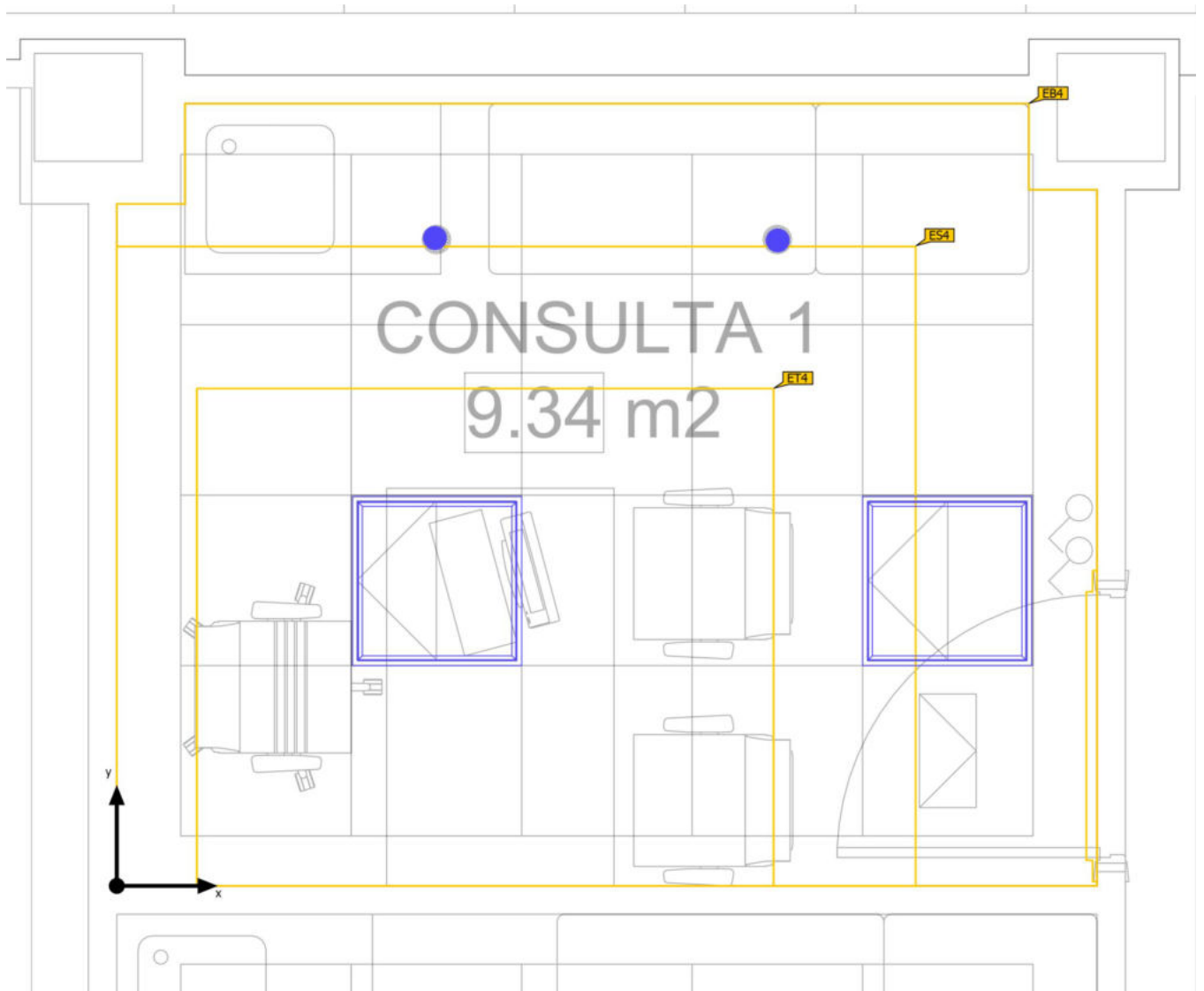


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (CLIMATIZACION) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	420 lx (≥ 200 lx) ✓	230 lx	640 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.36	WP1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (5.3.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Áreas de la tarea visual

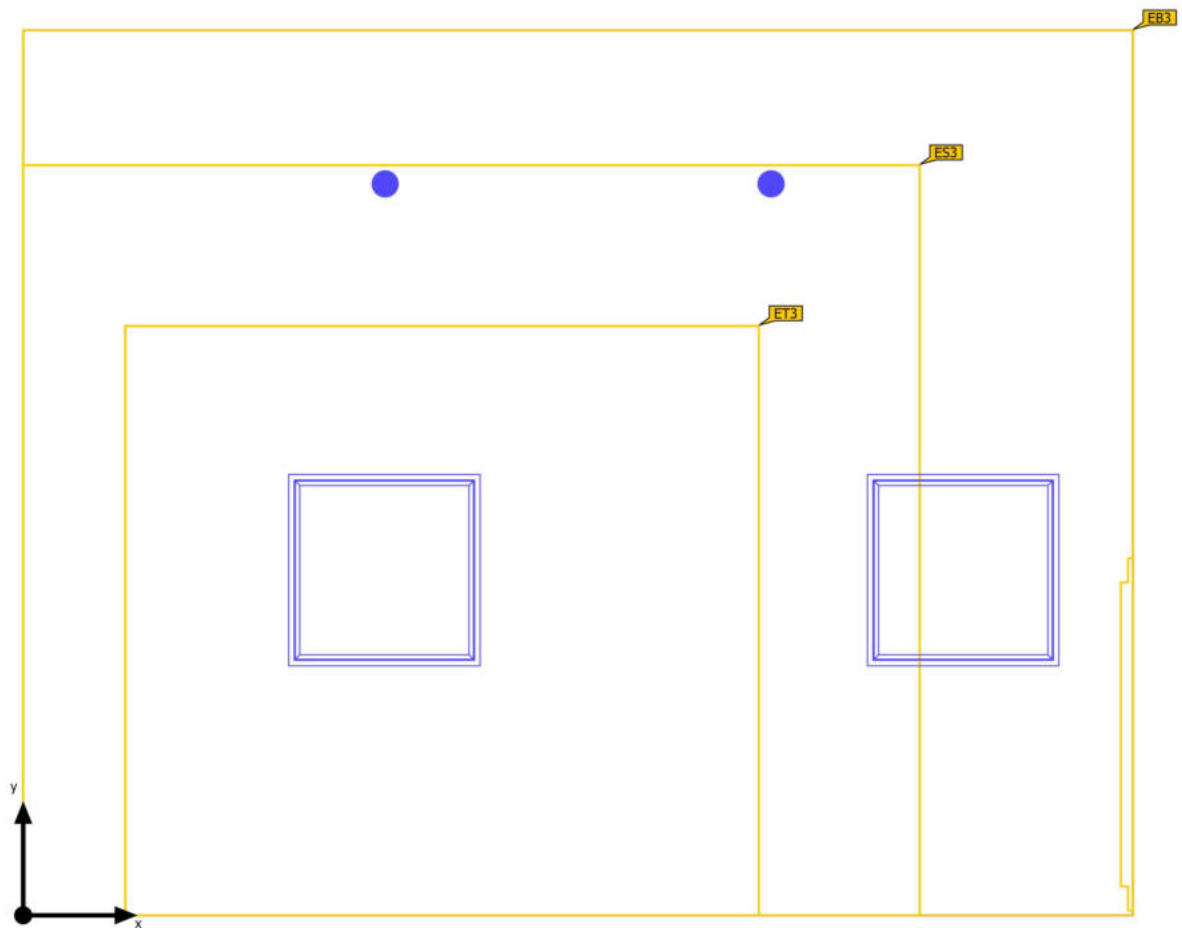
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 1_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	682 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	388 lx	855 lx	0.57 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.45	ET4
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	628 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	296 lx	853 lx	0.47 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.35	ES4
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	464 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	323 lx	548 lx	0.70 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.59	EB4

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

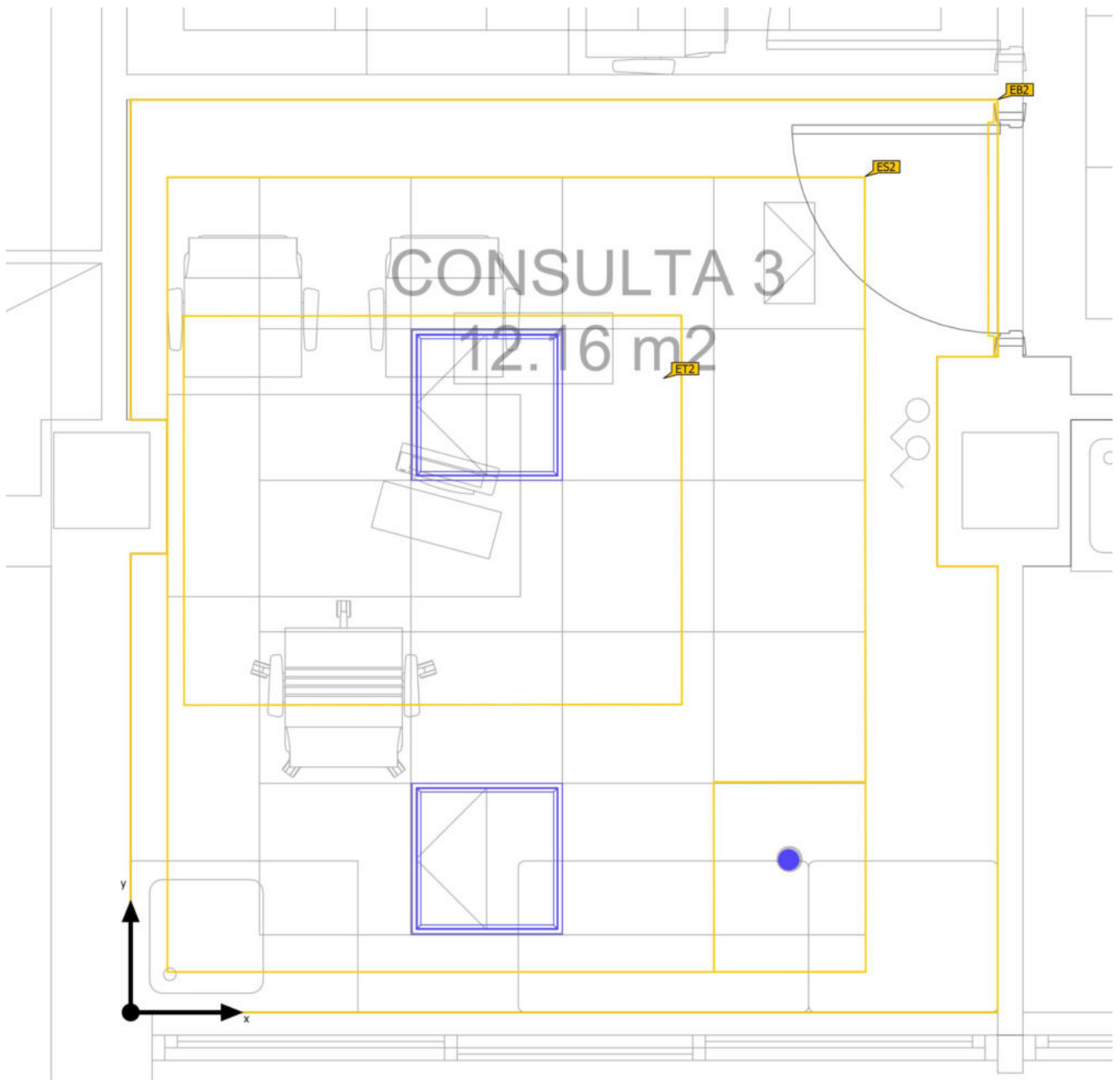
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 2_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	688 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	387 lx	850 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	ET3
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	649 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	290 lx	858 lx	0.45 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.34	ES3
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	463 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	314 lx	548 lx	0.68 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.57	EB3

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 3 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 3 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

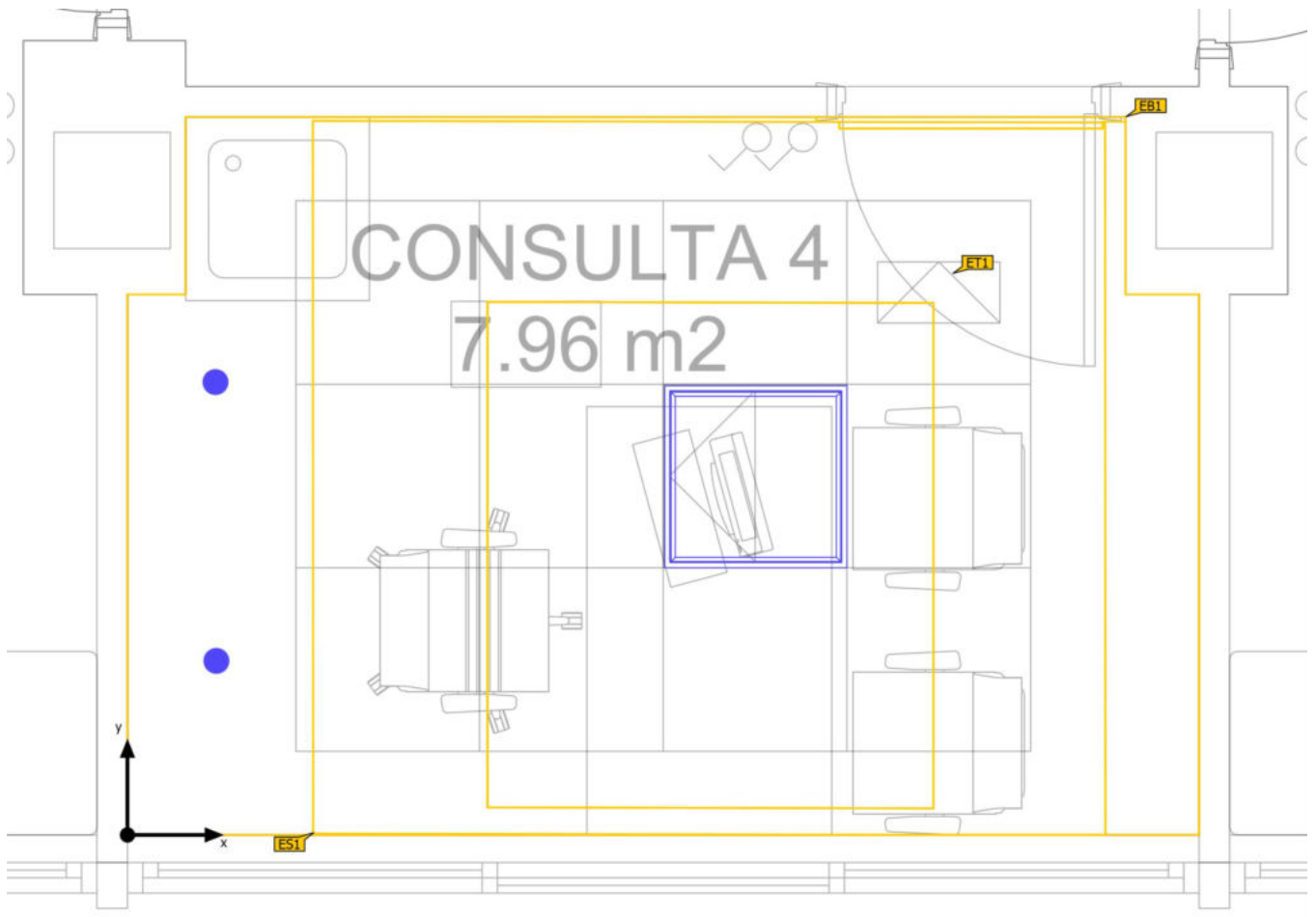
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 3_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.800 m	640 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	397 lx	804 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.49	ET2
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	526 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	219 lx	818 lx	0.42 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.27	ES2
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	271 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	170 lx	337 lx	0.63 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.50	EB2

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 4 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 4 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

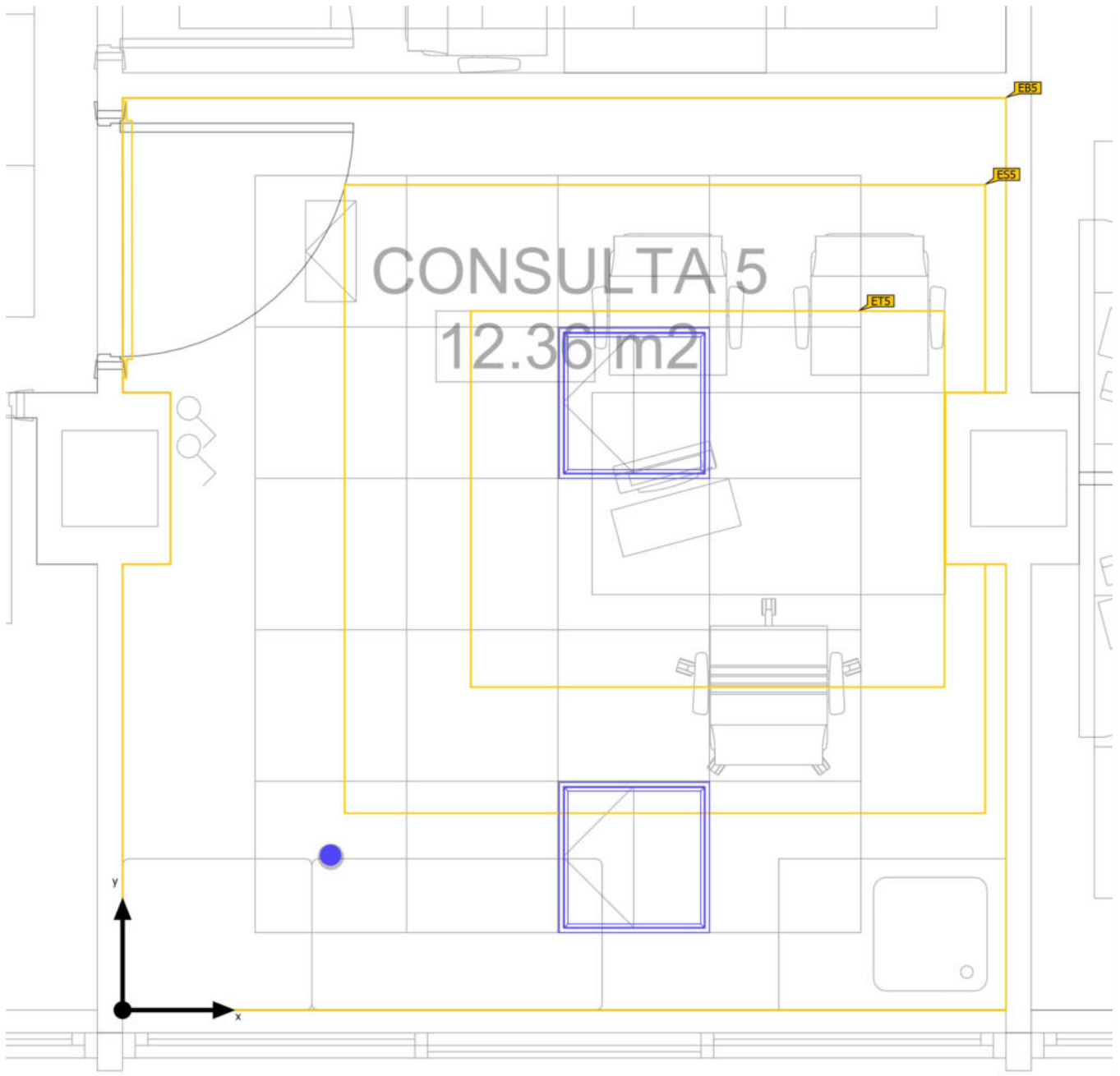
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 4_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	545 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	330 lx	680 lx	0.61 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.49	ET1
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	393 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	220 lx	520 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.42	ES1
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	304 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	216 lx	439 lx	0.71 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.49	EB1

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 5 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 5 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Áreas de la tarea visual

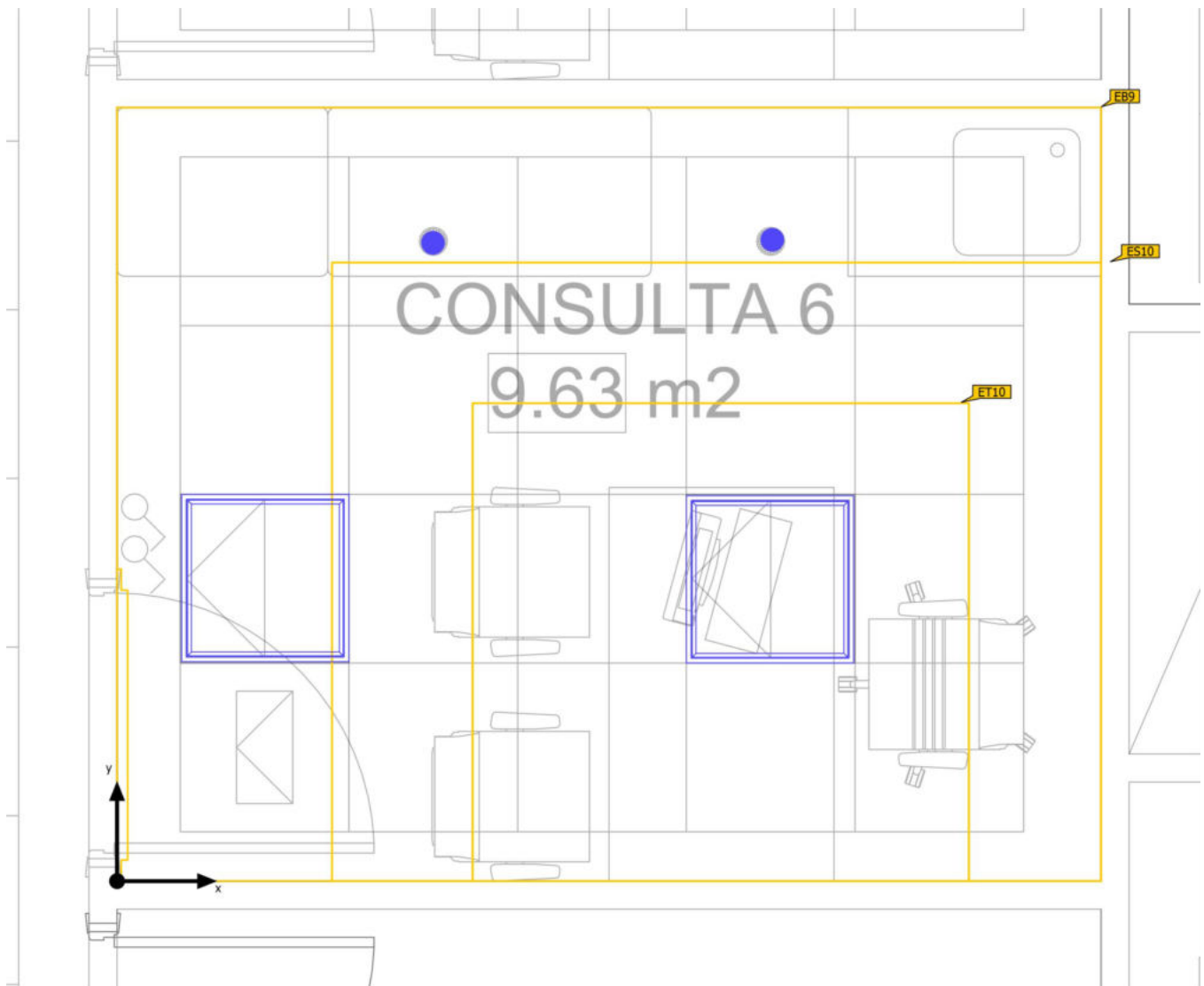
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 5_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	633 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	390 lx	787 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.50	ET5
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	497 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	218 lx	807 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.27	ES5
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	354 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	171 lx	540 lx	0.48 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.32	EB5

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 6 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 6 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

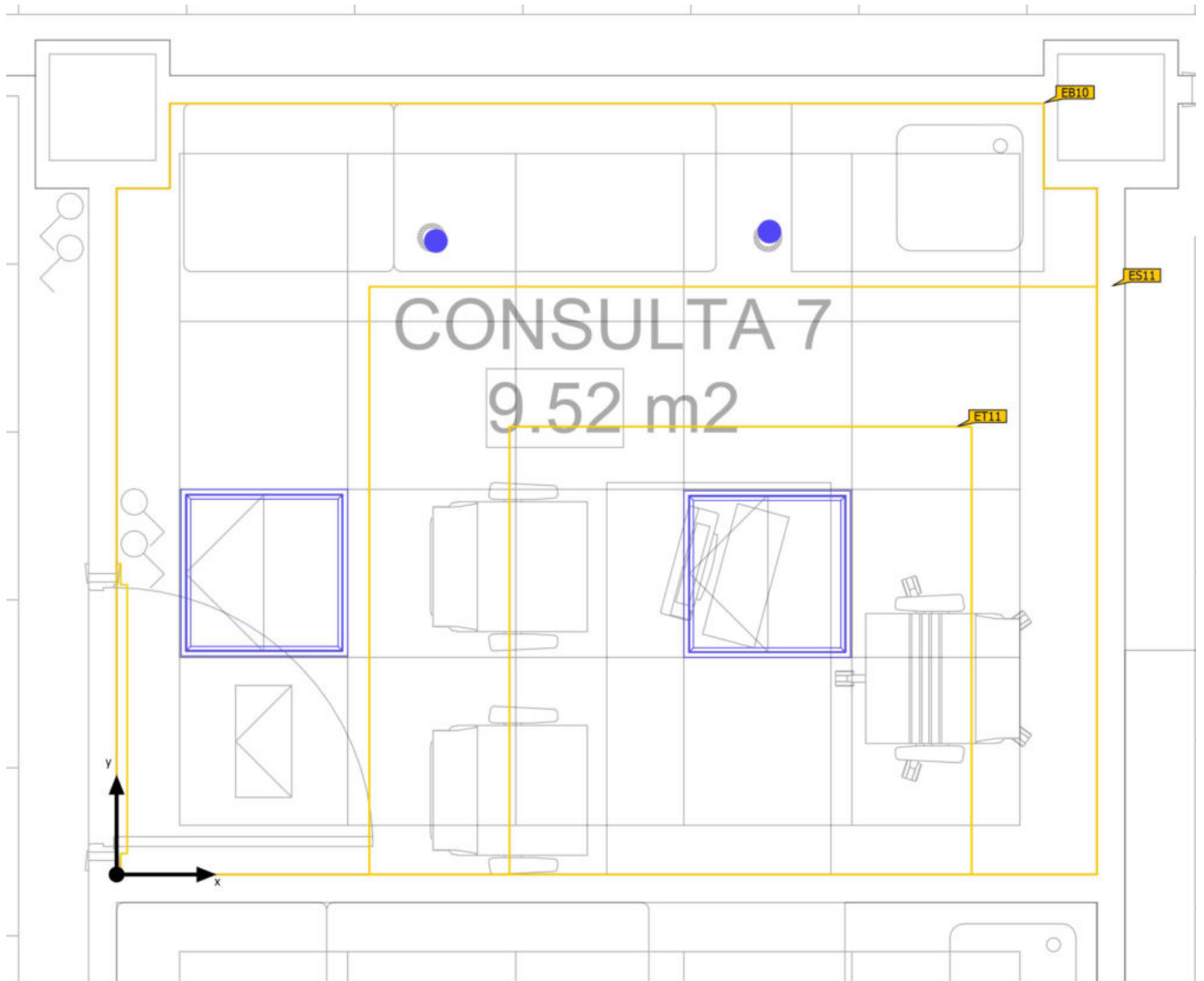
Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 6_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	690 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	403 lx	844 lx	0.58 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.48	ET10
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	613 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	271 lx	855 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	ES10
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	485 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	304 lx	586 lx	0.63 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.52	EB9

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 7 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CONSULTA 7 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

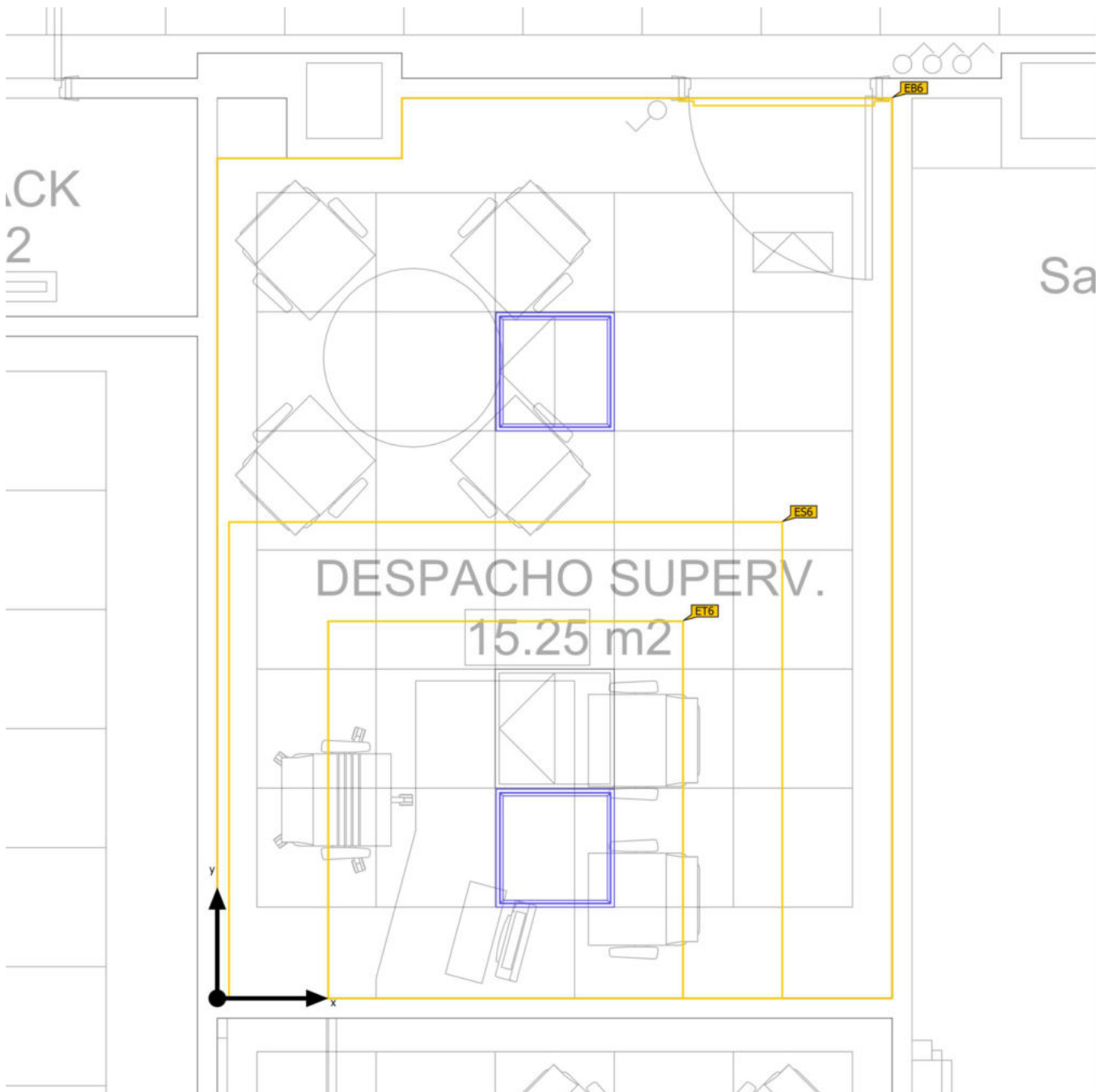
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 7_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	680 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	391 lx	846 lx	0.57 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	ET11
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	616 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	271 lx	866 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.31	ES11
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	486 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	308 lx	584 lx	0.63 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.53	EB10

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DESPACHO SUPERV (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DESPACHO SUPERV (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
DESPACHO SUPERVISIÓN_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	528 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	305 lx	700 lx	0.58 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.44	ET6
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	329 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	172 lx	548 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.31	ES6
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	291 lx ( $\geq 66.7$ lx) ✓	177 lx	409 lx	0.61 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.43	EB6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.3 Salas para ejercicios corporales de compensación)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

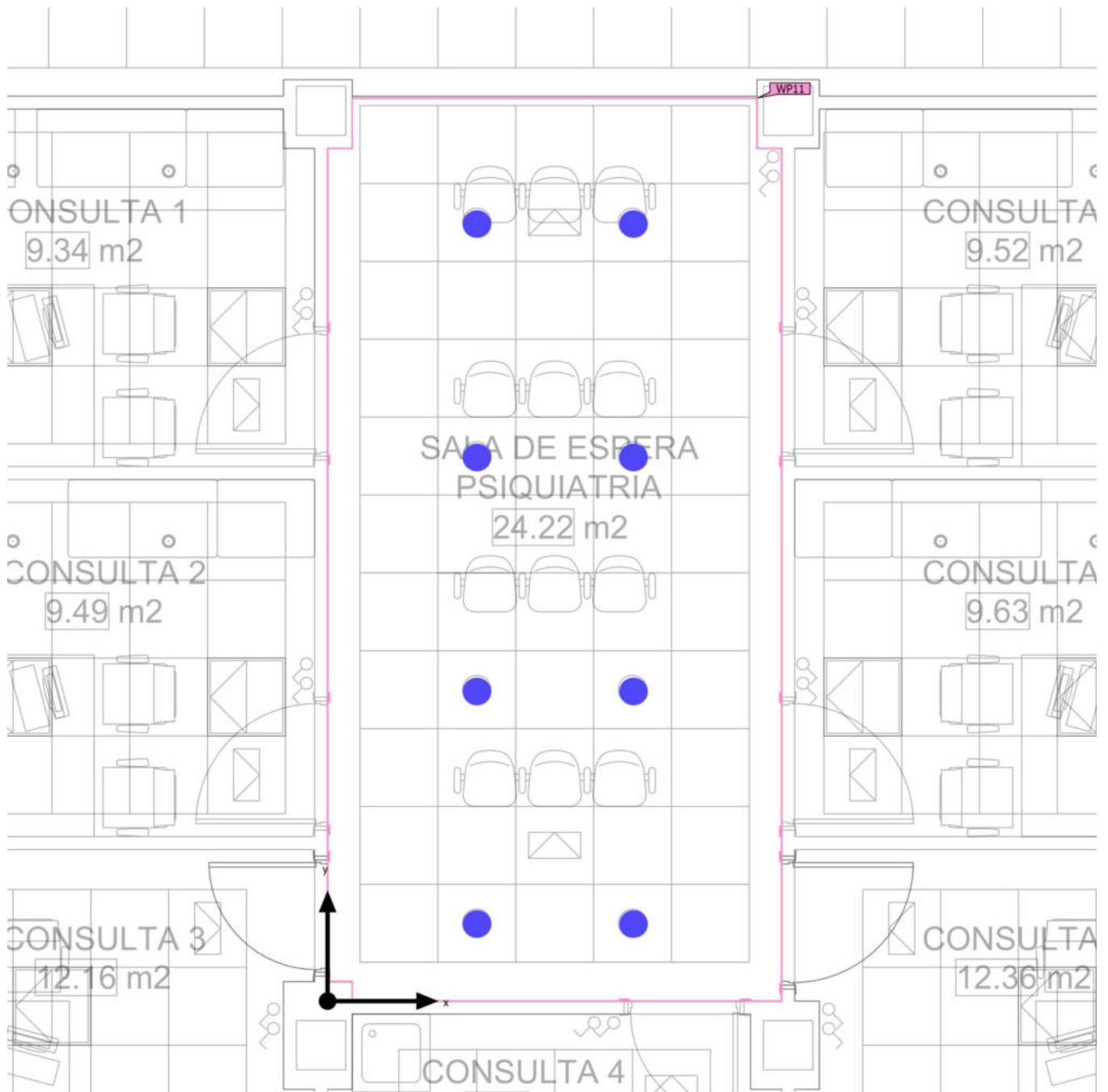
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	403 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	246 lx	540 lx	0.61 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	WP10

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (5.1.1 Superficies de tránsito y pasillos)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ESPERA PSIQUIATRIA (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ESPERA PSIQUIATRIA (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

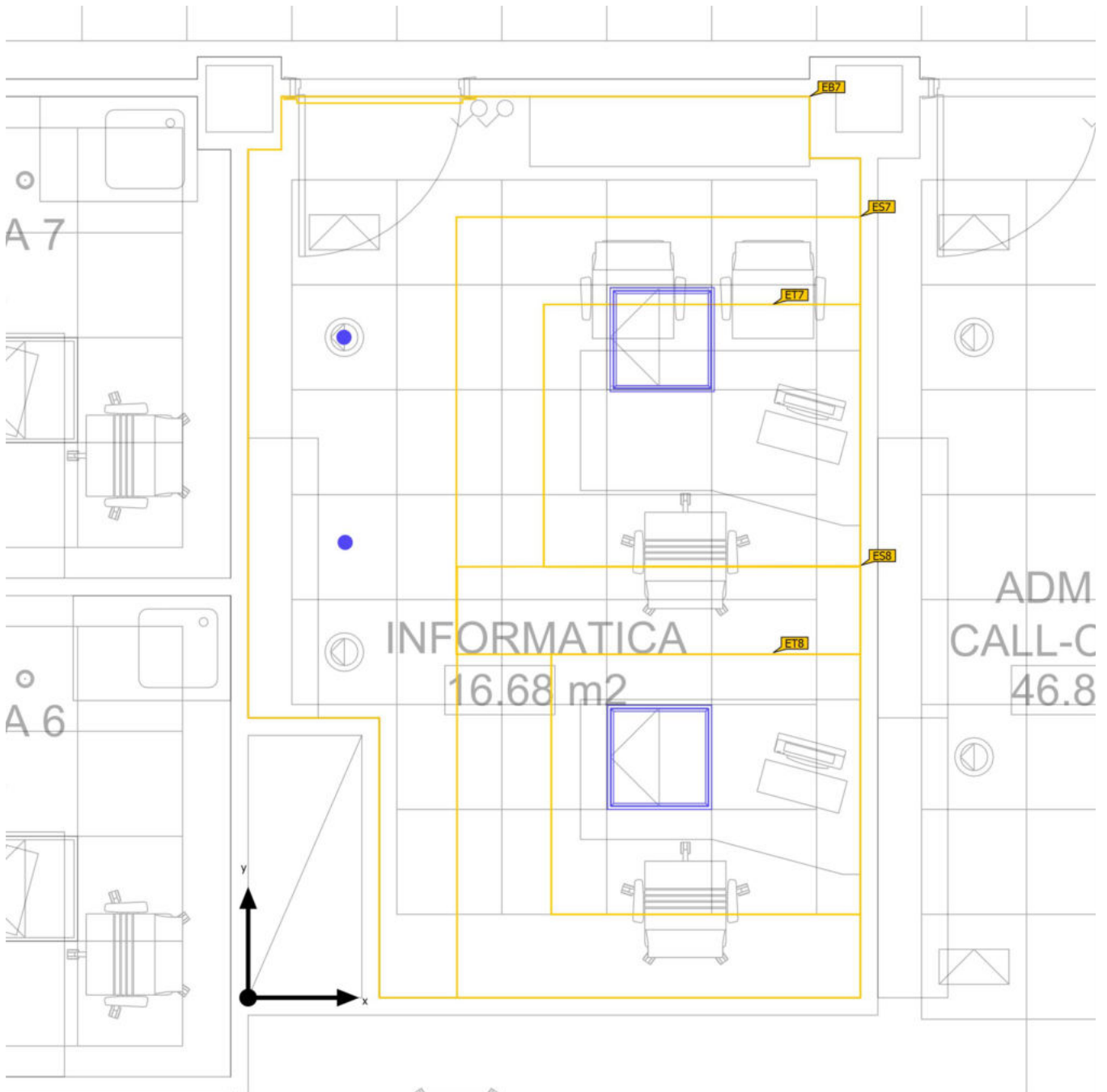
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ESPERA PSIQUIATRIA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	525 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	366 lx	666 lx	0.70 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.55	WP11

Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (5.28.3 Salas de espera)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · INFORMATICA (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · INFORMATICA (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

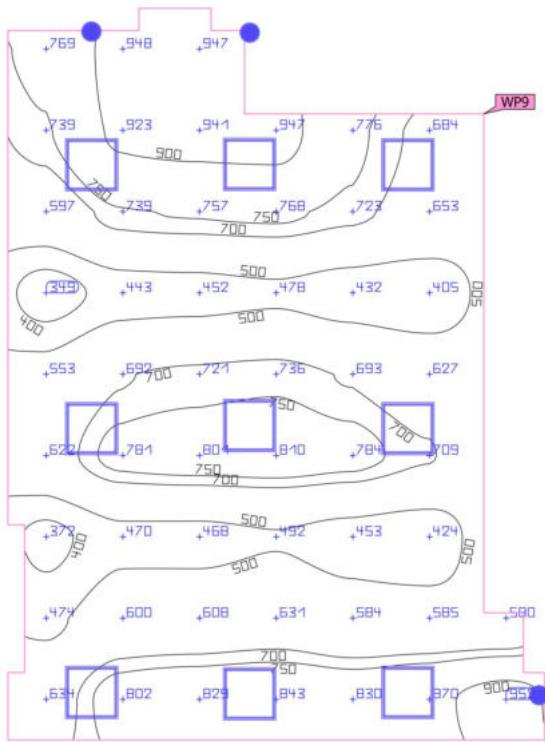
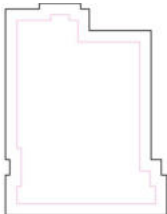
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
INFORMATICA_Área de la tarea visual 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	530 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	281 lx	698 lx	0.53 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.40	ET7
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	465 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	292 lx	636 lx	0.63 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.46	ES7
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	310 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	172 lx	422 lx	0.55 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.41	EB7
INFORMATICA_Área de la tarea visual 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	536 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	296 lx	686 lx	0.55 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.43	ET8
Área circundante 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	366 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	160 lx	595 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.27	ES8
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	330 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	172 lx	448 lx	0.52 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.38	EB7

Perfil de uso: Oficinas (5.26.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · MULTIUSOS (Escena de luz 1)

Plano útil (MULTIUSOS)

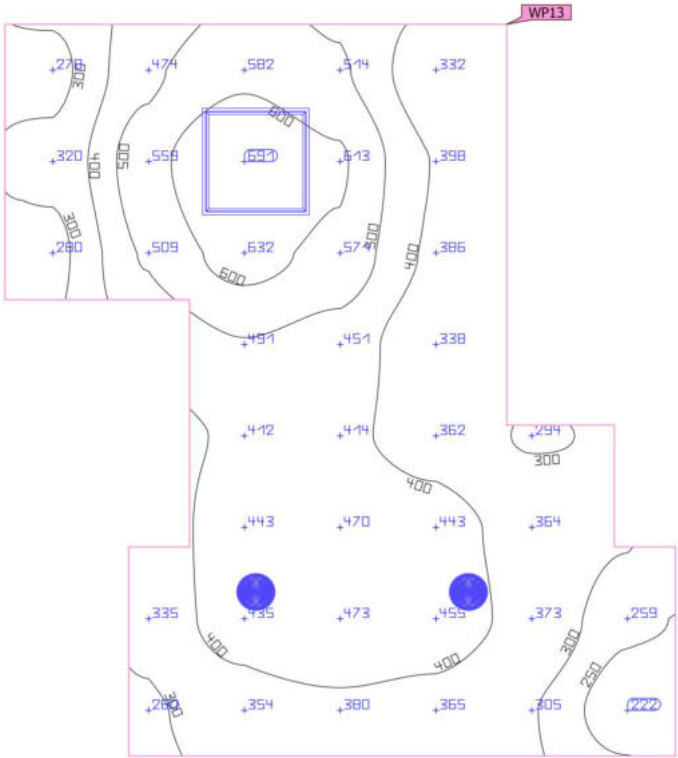
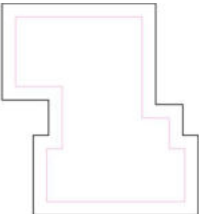


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (MULTIUSOS)	670 lx	349 lx	952 lx	0.52	0.37	WP9
Iluminancia perpendicular	(≥ 500 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de uso: Oficinas (5.26.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · OFFICE (Escena de luz 1)

Plano útil (OFFICE)

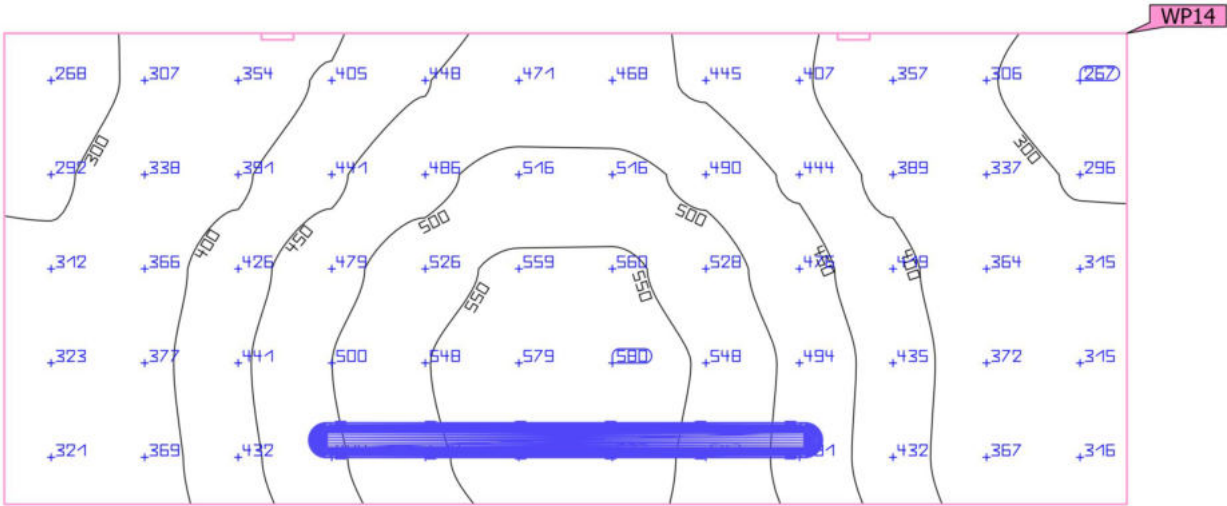
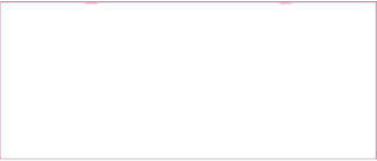


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (OFFICE) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	417 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	222 lx	691 lx	0.53 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP13

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.1 Cantinas, cocinas para preparar té/café)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · RACK (Escena de luz 1)

Plano útil (RACK)

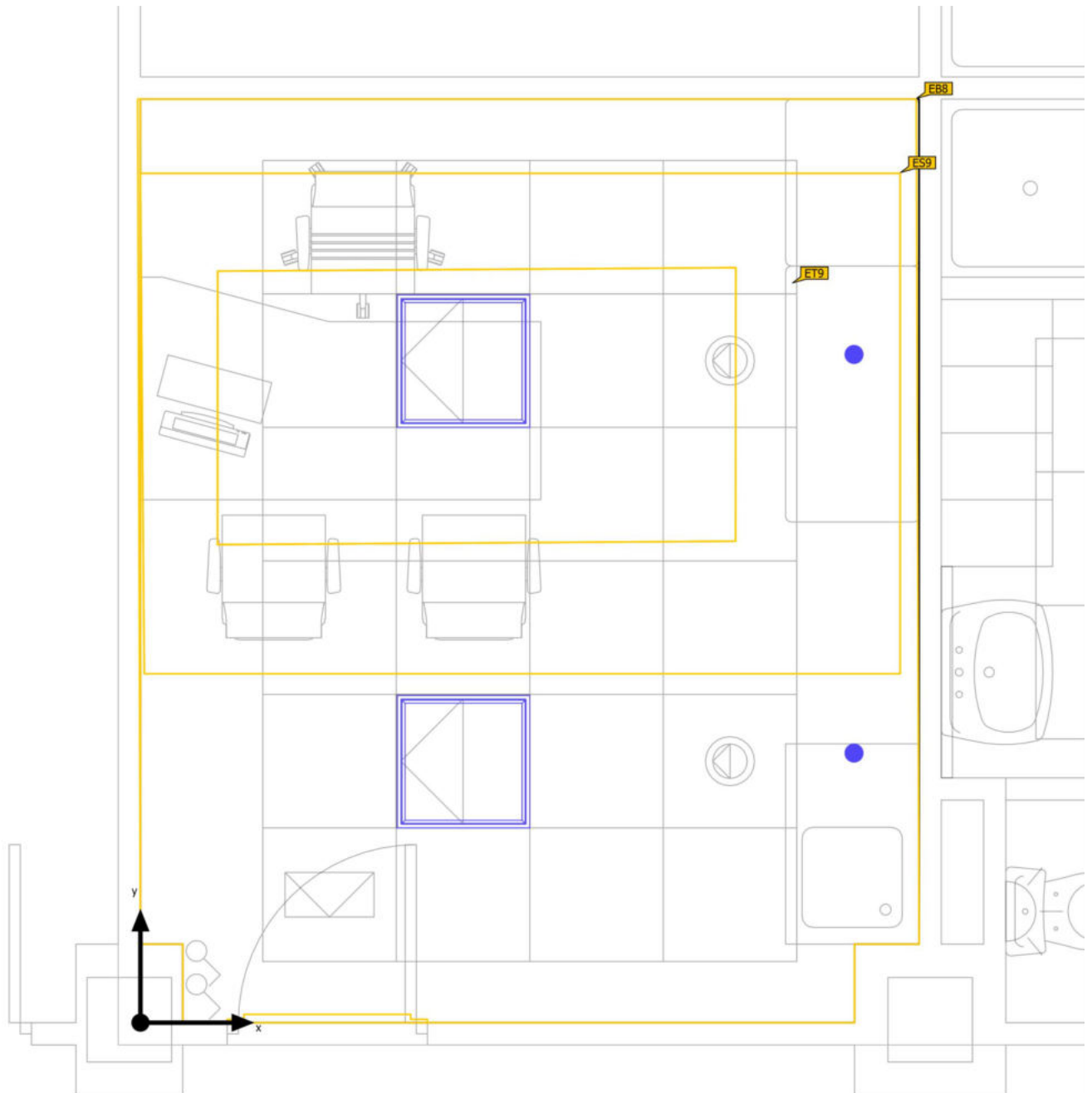


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (RACK)	429 lx	267 lx	580 lx	0.62	0.46	WP14
Iluminancia perpendicular	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (5.3.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SINTRON (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SINTRON (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

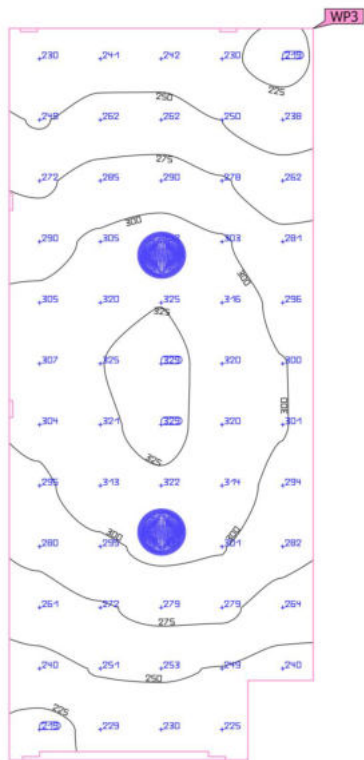
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
SINTRÓN_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	613 lx ( $\geq 500$ lx)	442 lx	775 lx	0.72 ( $\geq 0.60$ )	0.57	ET9
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	437 lx ( $\geq 300$ lx)	235 lx	768 lx	0.54 ( $\geq 0.40$ )	0.31	ES9
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	352 lx ( $\geq 100$ lx)	236 lx	489 lx	0.67 ( $\geq 0.10$ )	0.48	EB8

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · VESTIBULO ASEOS (Escena de luz 1)

**Plano útil (VESTIBULO ASEOS)**

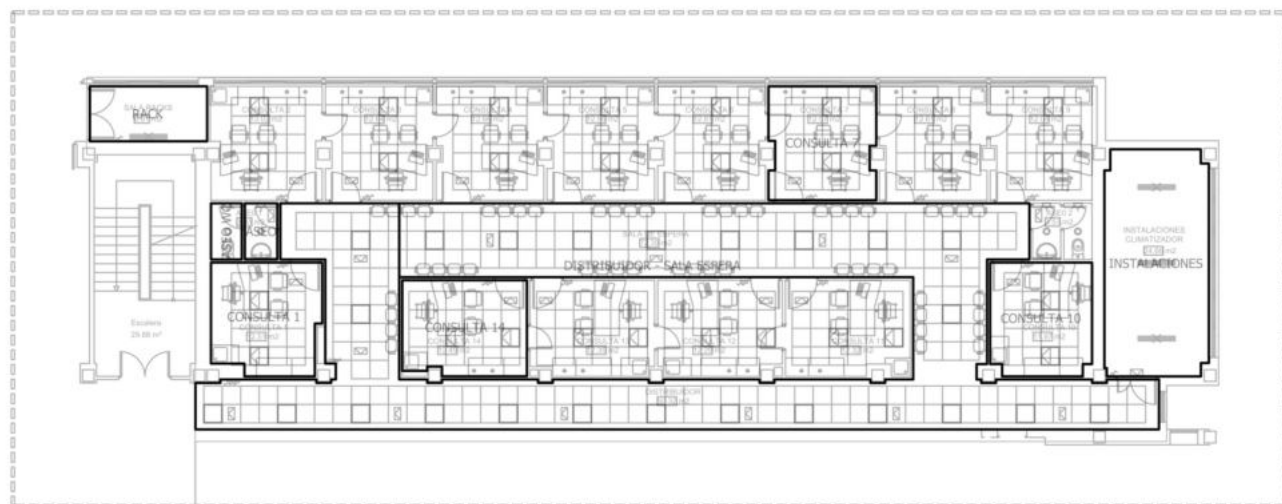


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (VESTIBULO ASEOS) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	280 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	219 lx	329 lx	0.78 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.67	WP3

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (5.37.5 Pasillos con uso multifuncional)

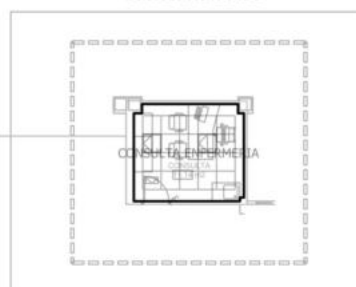
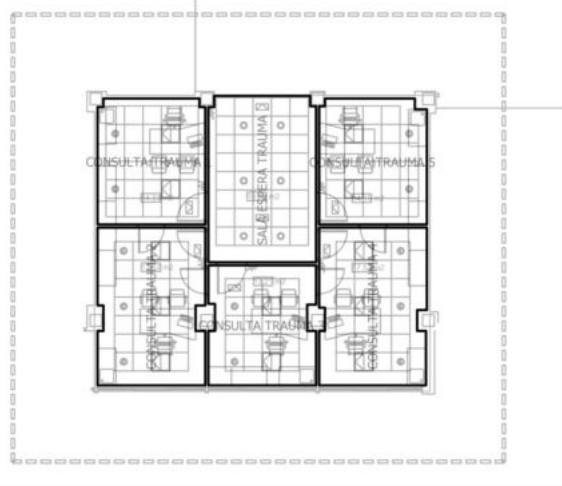
Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

## Lista de locales



ELECTRICIDAD: ALUMBRADO  
PLANTA SEGUNDA - ZONA 1  
E.: 1/100

ZONA DE ACTUACION 2-2



ELECTRICIDAD: ALUMBRADO  
PLANTA SEGUNDA - ZONA 2  
E.: 1/100

## Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

## ASEO

<b>P<sub>total</sub></b> 33.6 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 1.92 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 17.46 W/m <sup>2</sup> = 3.92 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 445 lx
------------------------------------	---	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm
1	LEDVANCE	40580757075 97	LS P-1000/940/5	8.6 W	1090 lm

## ASEO WC

<b>P<sub>total</sub></b> 25.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 1.82 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 13.70 W/m <sup>2</sup> = 4.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 328 lx
------------------------------------	---	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

## CONSULTA 1

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 12.51 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.56 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA 7

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 12.57 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.52 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## CONSULTA 10

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 11.97 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.85 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA 14

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 12.35 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.64 W/m <sup>2</sup> = 1.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 9.93 W/m <sup>2</sup> = 1.61 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 616 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## CONSULTA ENFERMERIA

<b>P<sub>total</sub></b> 74.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 11.14 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.64 W/m <sup>2</sup> = 1.11 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 9.92 W/m <sup>2</sup> = 1.66 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 596 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA TRAUMA 1

**P<sub>total</sub>**  
82.0 W

**A<sub>Local</sub>**  
14.23 m<sup>2</sup>

**Potencia específica de conexión**  
5.76 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## CONSULTA TRAUMA 2

**P<sub>total</sub>**  
115.0 W

**A<sub>Local</sub>**  
17.52 m<sup>2</sup>

**Potencia específica de conexión**  
6.56 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
3	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA TRAUMA 3

$P_{total}$   
82.0 W

$A_{Local}$   
13.21 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
6.21 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## CONSULTA TRAUMA 4

$P_{total}$   
115.0 W

$A_{Local}$   
17.53 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
6.56 W/m<sup>2</sup> (Local)

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
3	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## CONSULTA TRAUMA 5

<b>P<sub>total</sub></b> 82.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 14.15 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 5.80 W/m <sup>2</sup> (Local)
------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm
2	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm

## DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA

<b>P<sub>total</sub></b> 792.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 122.68 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.46 W/m <sup>2</sup> = 1.68 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 8.57 W/m <sup>2</sup> = 2.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>Ē<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 384 lx
-------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
24	LEDVANCE	40998540148 88	PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS	33.0 W	4320 lm

## INSTALACIONES

<b>P<sub>total</sub></b> 96.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 24.66 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 3.89 W/m <sup>2</sup> = 1.13 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 343 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
3	LEDVANCE	40580755411 08	DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY	32.0 W	4400 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Lista de locales**

## RACK

<b>P<sub>total</sub></b> 32.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 6.81 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 4.70 W/m <sup>2</sup> = 1.78 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 5.59 W/m <sup>2</sup> = 2.11 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 265 lx
------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	LEDVANCE	40580755411 08	DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY	32.0 W	4400 lm

## SALA ESPERA TRAUMA


<b>P<sub>total</sub></b> 150.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 18.79 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 7.98 W/m <sup>2</sup> = 1.76 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 455 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
6	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 2

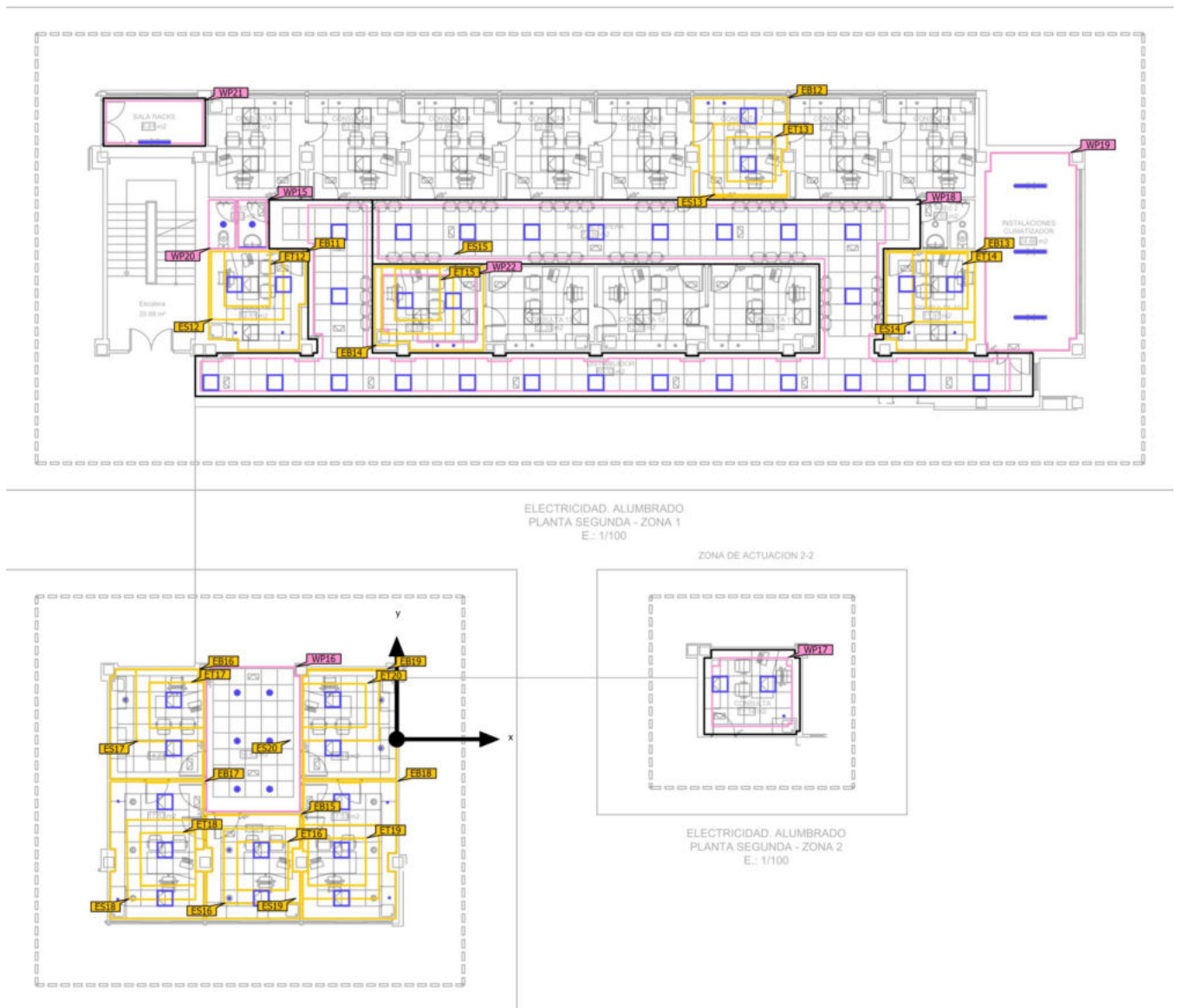
## Lista de luminarias

$\Phi_{\text{total}}$ 250050 lm	$P_{\text{total}}$ 2006.6 W	Rendimiento lumínico 124.6 lm/W	$\Phi_{\text{Alumbrado de emergencia}}$ 17600 lm	$P_{\text{Alumbrado de emergencia}}$ 128.0 W
------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
8	LEDVANCE	40580750915 11	DOWNLIGHT ALU 200 25 W 4000 K IP44/IP20 WT	25.0 W	2370 lm	94.8 lm/W
4	LEDVANCE	40580755411 08	DAMP PROOF 1200 32W 840 IP65 GY	32.0 W	4400 lm	137.5 lm/W
			 32.0 W		4400 lm (100 %)	-
19	LEDVANCE	40580757995 61	SPOT FIX 8W 940 PS DIM IP44 WT	8.0 W	720 lm	90.0 lm/W
24	LEDVANCE	40998540148 88	PANEL COMFORT 600 PS 33W 840 PS	33.0 W	4320 lm	130.9 lm/W
22	LEDVANCE	40998540152 29	PANEL COMFORT 600 UGR<19 DALI 33W 840 U19 DALIVR	33.0 W	4320 lm	130.9 lm/W
1	LEDVANCE	40580757075 97	LS P-1000/940/5	8.6 W	1090 lm	126.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



## Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	445 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	356 lx	519 lx	0.80 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.69	WP15
Plano útil (SALA ESPERA TRAUMA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	455 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	256 lx	625 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.41	WP16
Plano útil (CONSULTA ENFERMERIA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	596 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	282 lx	791 lx	0.47 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.36	WP17
Plano útil (DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	384 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	269 lx	451 lx	0.70 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.60	WP18
Plano útil (INSTALACIONES) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	343 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	178 lx	565 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP19
Plano útil (ASEO WC) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	328 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	268 lx	385 lx	0.82 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.70	WP20
Plano útil (RACK) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	265 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	116 lx	503 lx	0.44 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.23	WP21
Plano útil (CONSULTA 14) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	616 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	377 lx	771 lx	0.61 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.49	WP22

## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 1_Área de tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	630 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	390 lx	775 lx	0.62 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.50	ET12

## Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	551 lx (≥ 300 lx) ✓	325 lx	790 lx	0.59 (≥ 0.40) ✓	0.41	ES12
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	377 lx (≥ 100 lx) ✓	248 lx	488 lx	0.66 (≥ 0.10) ✓	0.51	EB11
CONSULTA 7_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	640 lx (≥ 500 lx) ✓	419 lx	799 lx	0.65 (≥ 0.40) ✓	0.52	ET13
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	445 lx (≥ 300 lx) ✓	205 lx	820 lx	0.46 (≥ 0.40) ✓	0.25	ES13
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	394 lx (≥ 100 lx) ✓	170 lx	620 lx	0.43 (≥ 0.10) ✓	0.27	EB12
CONSULTA 10_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	651 lx (≥ 500 lx) ✓	430 lx	798 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.54	ET14
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	534 lx (≥ 300 lx) ✓	342 lx	793 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.43	ES14
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	398 lx (≥ 100 lx) ✓	296 lx	509 lx	0.74 (≥ 0.10) ✓	0.58	EB13
CONSULTA 14_Área de tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	640 lx (≥ 500 lx) ✓	394 lx	785 lx	0.62 (≥ 0.40) ✓	0.50	ET15
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	547 lx (≥ 300 lx) ✓	305 lx	782 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.39	ES15
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	386 lx (≥ 100 lx) ✓	198 lx	582 lx	0.51 (≥ 0.10) ✓	0.34	EB14
C.TRAUMA 3_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	693 lx (≥ 500 lx) ✓	492 lx	818 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.60	ET16

## Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	542 lx (≥ 300 lx) ✓	263 lx	808 lx	0.49 (≥ 0.40) ✓	0.33	ES16
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	322 lx (≥ 100 lx) ✓	196 lx	442 lx	0.61 (≥ 0.10) ✓	0.44	EB15
C.TRAUMA 1_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	625 lx (≥ 500 lx) ✓	389 lx	796 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.49	ET17
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	493 lx (≥ 300 lx) ✓	296 lx	786 lx	0.60 (≥ 0.40) ✓	0.38	ES17
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	358 lx (≥ 100 lx) ✓	199 lx	507 lx	0.56 (≥ 0.10) ✓	0.39	EB16
C. TRAUMA 2_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	681 lx (≥ 500 lx) ✓	463 lx	839 lx	0.68 (≥ 0.60) ✓	0.55	ET18
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	595 lx (≥ 300 lx) ✓	428 lx	820 lx	0.72 (≥ 0.40) ✓	0.52	ES18
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	402 lx (≥ 100 lx) ✓	305 lx	538 lx	0.76 (≥ 0.10) ✓	0.57	EB17
C.TRAUMA 4_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	671 lx (≥ 500 lx) ✓	418 lx	851 lx	0.62 (≥ 0.60) ✓	0.49	ET19
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	544 lx (≥ 300 lx) ✓	297 lx	816 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.36	ES19
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	421 lx (≥ 100 lx) ✓	296 lx	576 lx	0.70 (≥ 0.10) ✓	0.51	EB18
C.TRAUMA 5_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	598 lx (≥ 500 lx) ✓	413 lx	776 lx	0.69 (≥ 0.60) ✓	0.53	ET20

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 (Escena de luz 1)

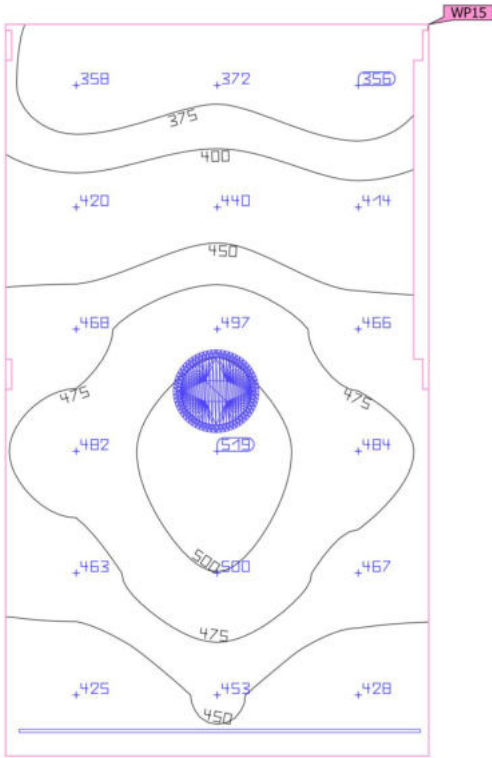
**Objetos de cálculo**

Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	461 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	239 lx	763 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.31	ES20
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	362 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	202 lx	505 lx	0.56 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.40	EB19



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · ASEO (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO)

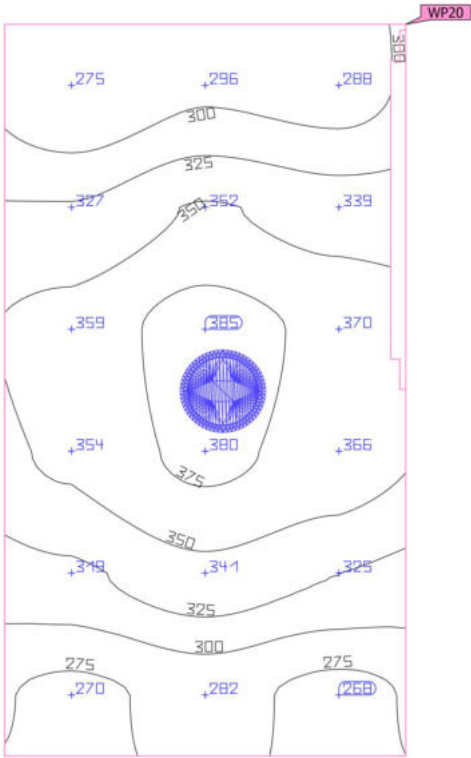


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	445 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	356 lx	519 lx	0.80 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.69	WP15

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · ASEO WC (Escena de luz 1)

**Plano útil (ASEO WC)**

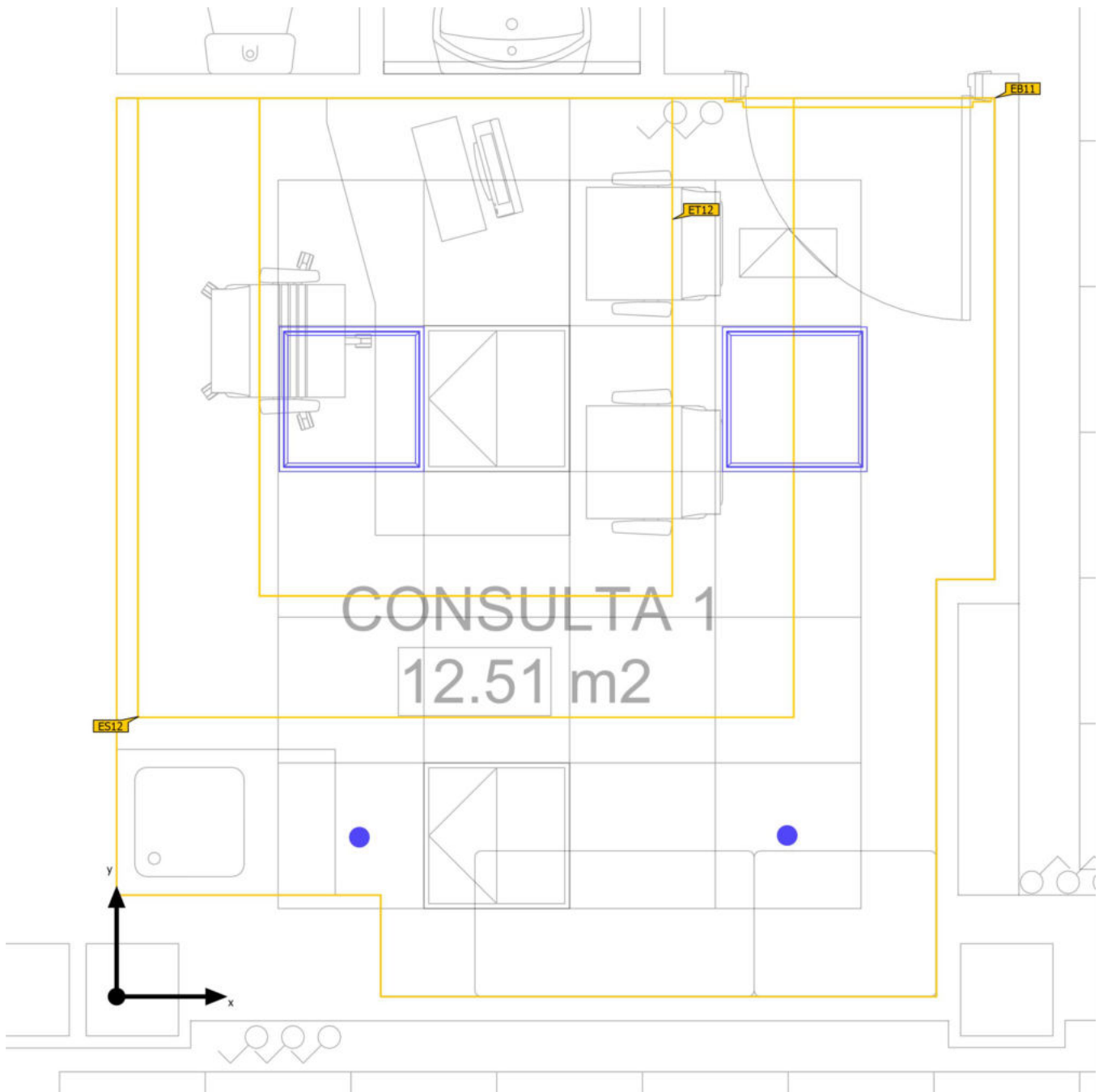


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ASEO WC) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	328 lx (≥ 200 lx) ✓	268 lx	385 lx	0.82 (≥ 0.40) ✓	0.70	WP20

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (5.2.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

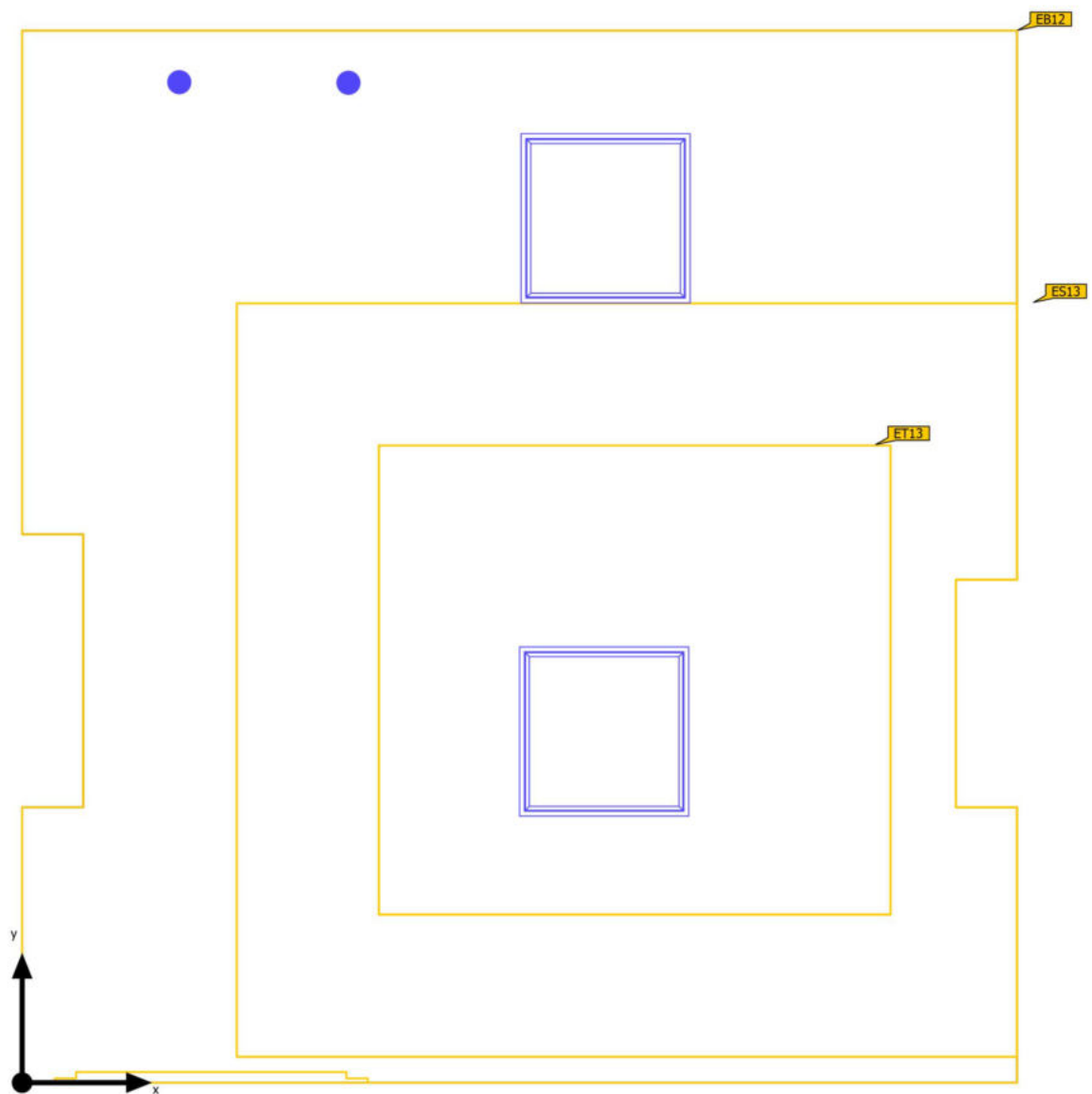
Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 1_Área de tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	630 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	390 lx	775 lx	0.62 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.50	ET12
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	551 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	325 lx	790 lx	0.59 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.41	ES12
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	377 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	248 lx	488 lx	0.66 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.51	EB11

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (48.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 7 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 7 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

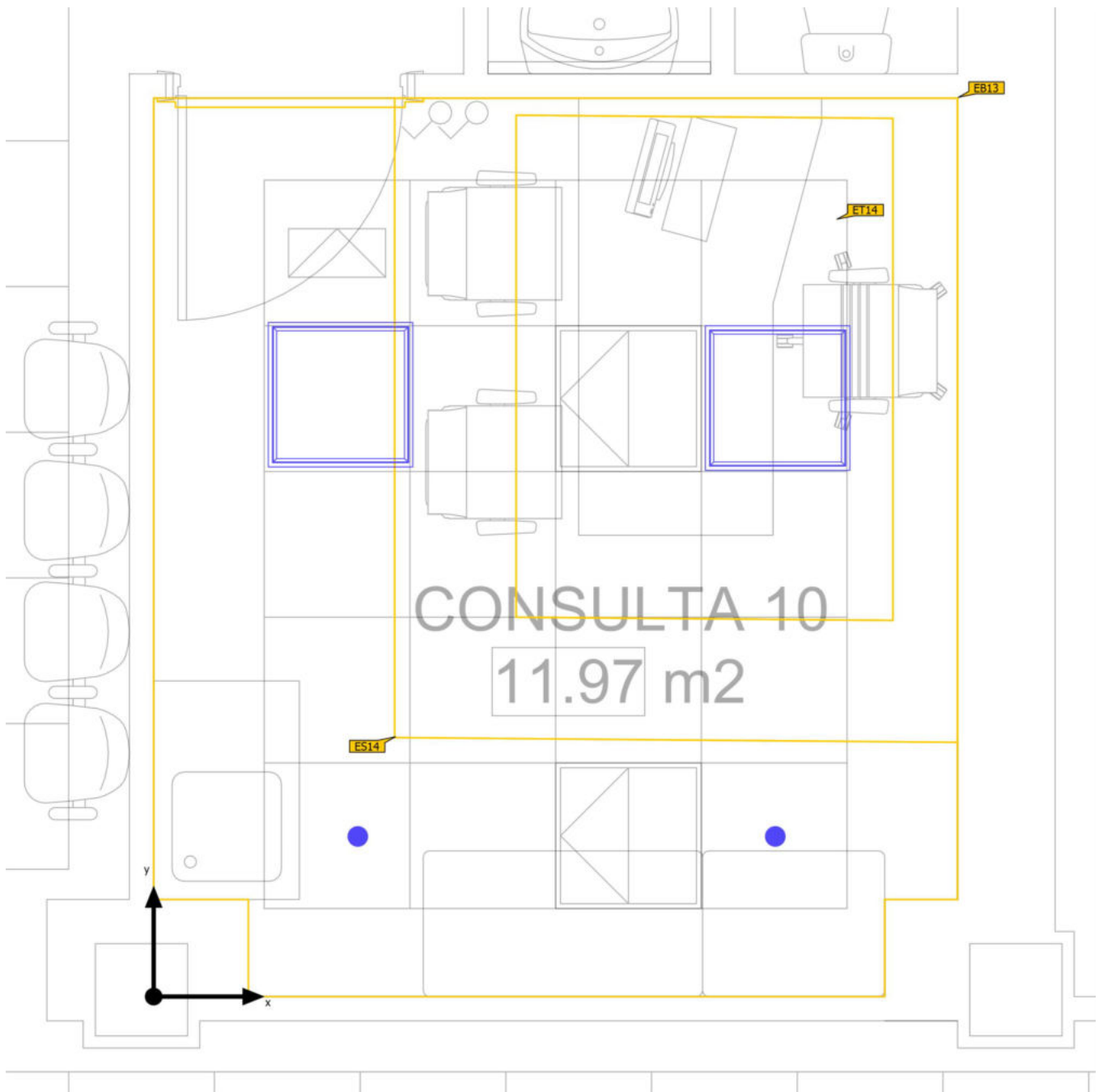
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 7_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	640 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	419 lx	799 lx	0.65 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.52	ET13
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	445 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	205 lx	820 lx	0.46 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.25	ES13
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	394 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	170 lx	620 lx	0.43 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.27	EB12

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 10 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 10 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Áreas de la tarea visual

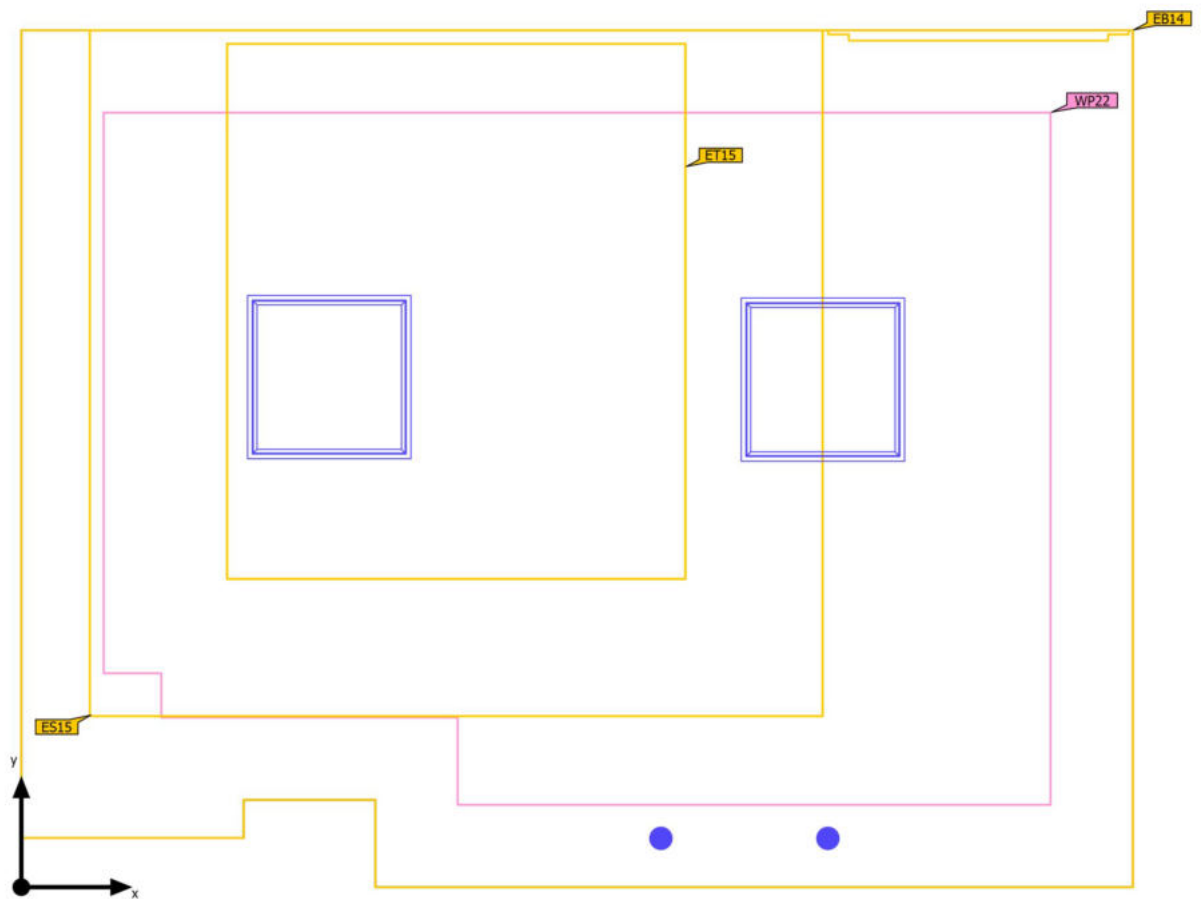
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 10_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	651 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	430 lx	798 lx	0.66 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.54	ET14
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	534 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	342 lx	793 lx	0.64 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.43	ES14
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	398 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	296 lx	509 lx	0.74 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.58	EB13

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 14 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 14 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (CONSULTA 14) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	616 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	377 lx	771 lx	0.61 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.49	WP22

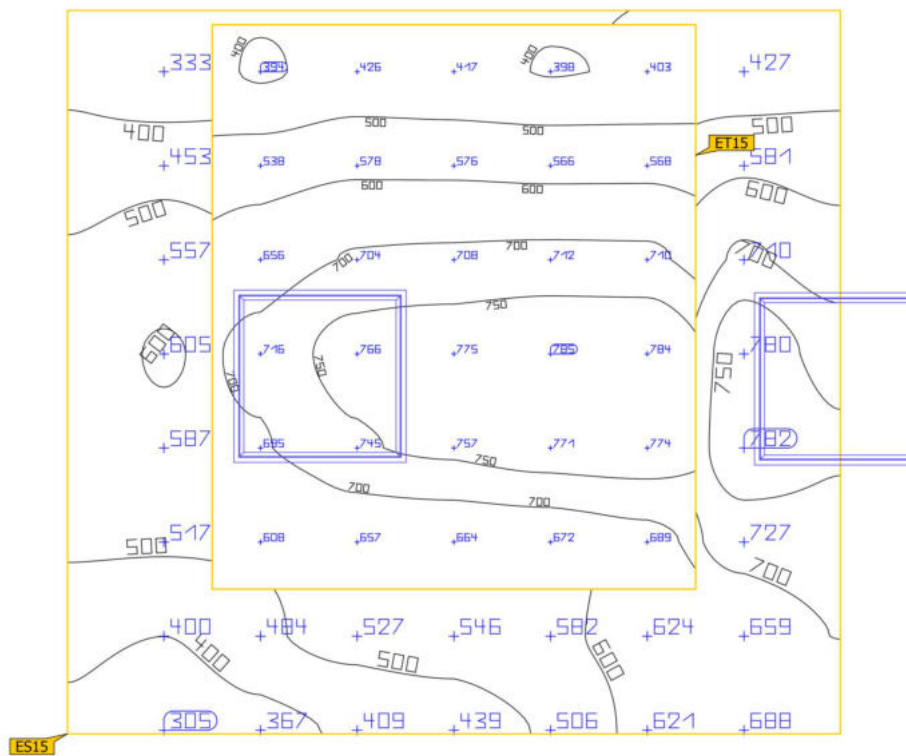
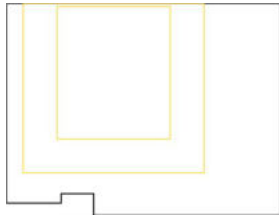
### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 14_Área de tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	640 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	394 lx	785 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.50	ET15
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	547 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	305 lx	782 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.39	ES15
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	386 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	198 lx	582 lx	0.51 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.34	EB14

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

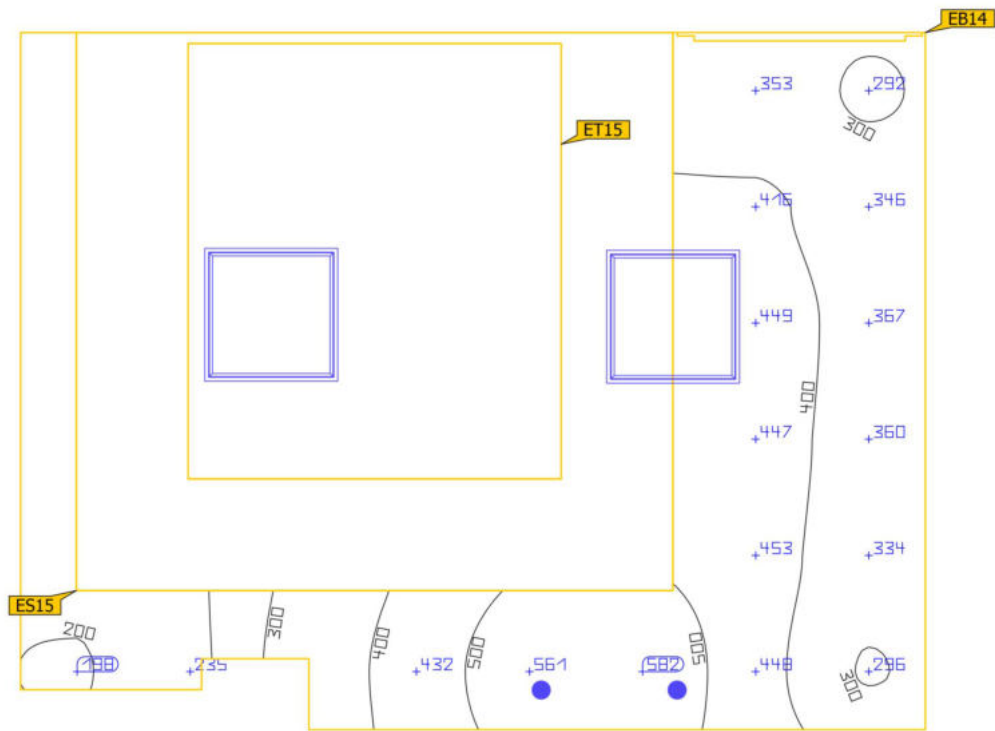
Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 14 (Escena de luz 1)

## CONSULTA 14\_Área de tarea visual



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA 14 (Escena de luz 1)

CONSULTA 14\_Área de tarea visual

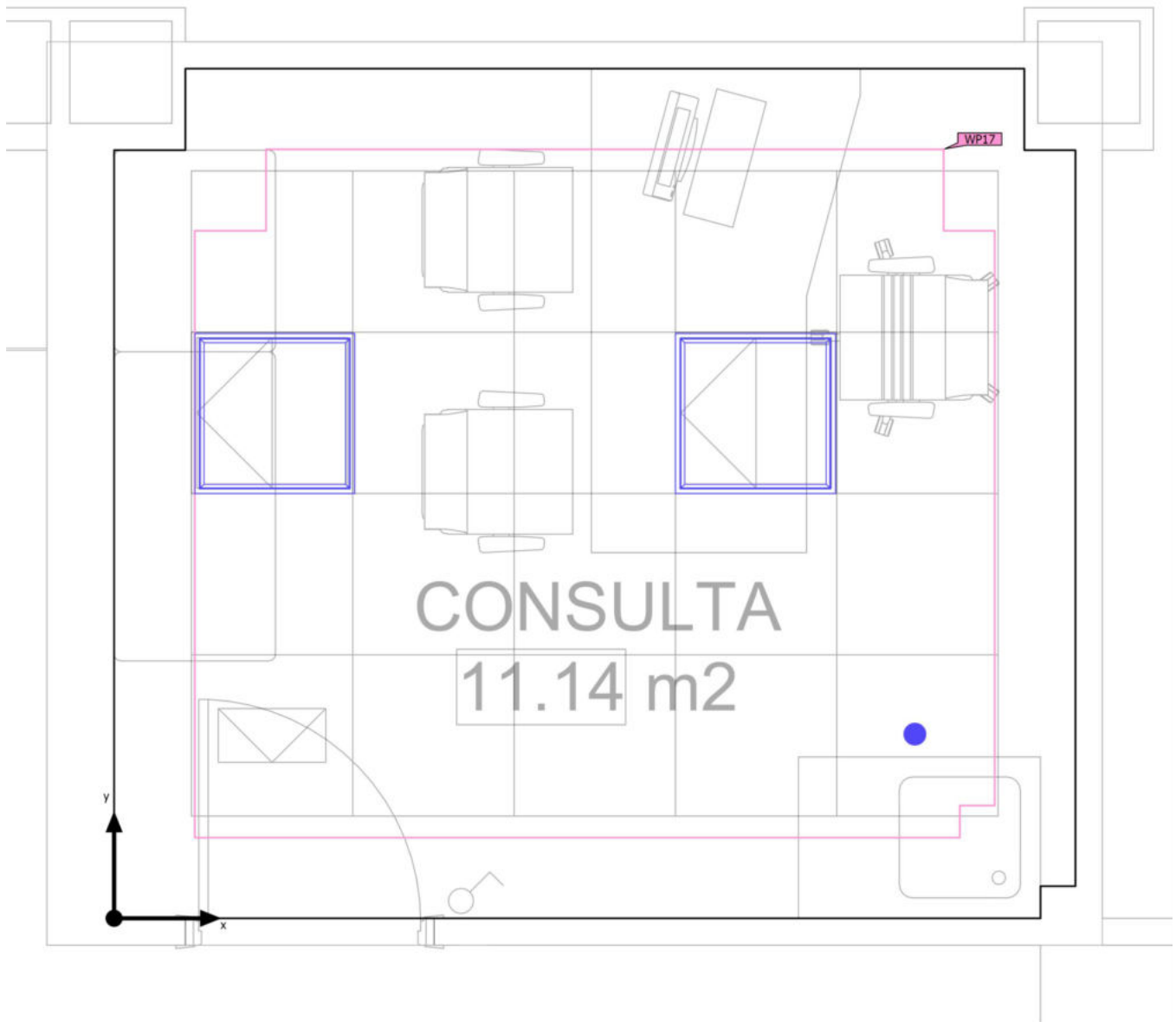


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
CONSULTA 14_Área de tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	640 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	394 lx	785 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.50	ET15
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	547 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	305 lx	782 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.39	ES15
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	386 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	198 lx	582 lx	0.51 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.34	EB14

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA ENFERMERIA (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA ENFERMERIA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

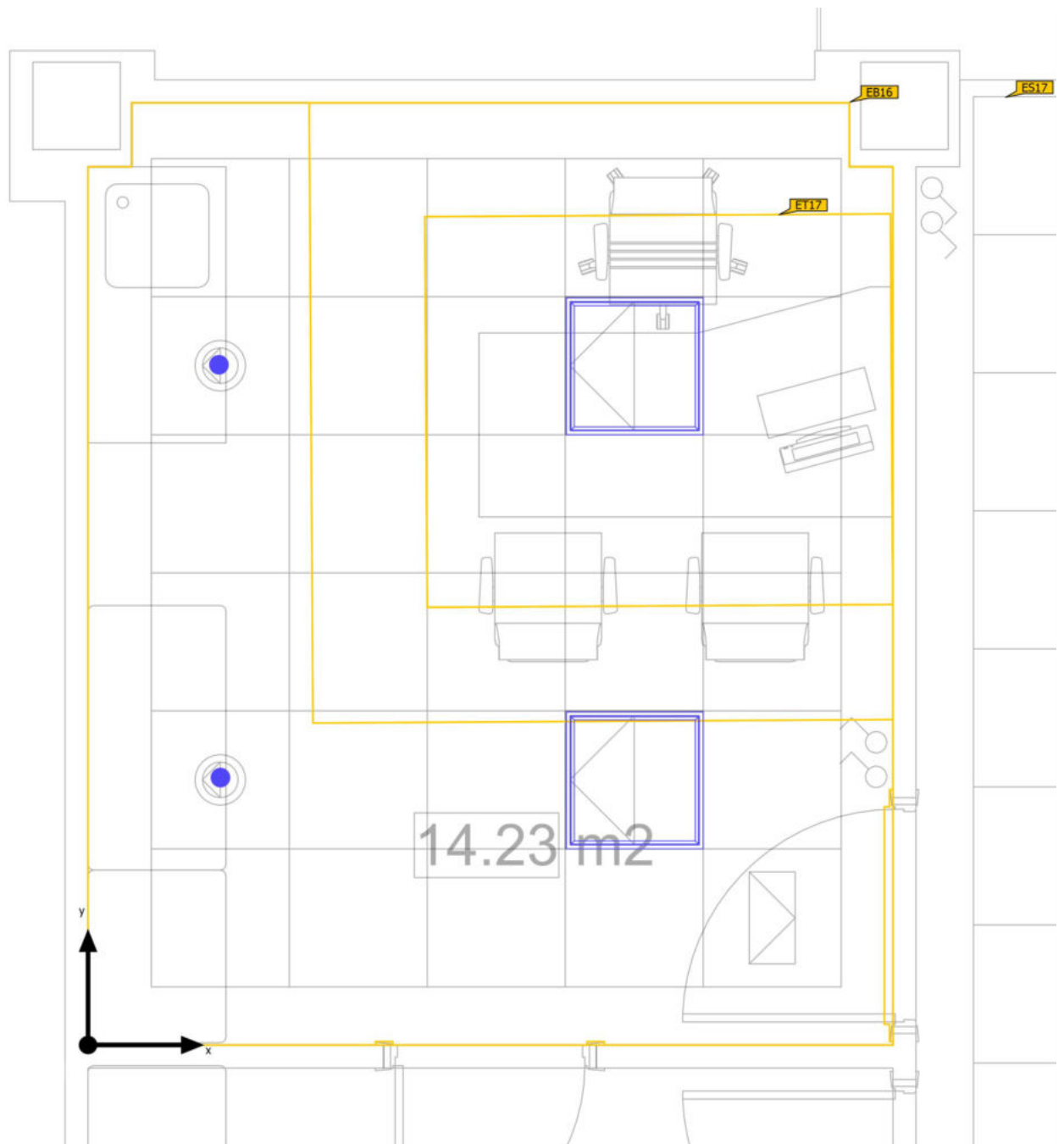
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (CONSULTA ENFERMERIA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	596 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	282 lx	791 lx	0.47 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.36	WP17

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Áreas de la tarea visual

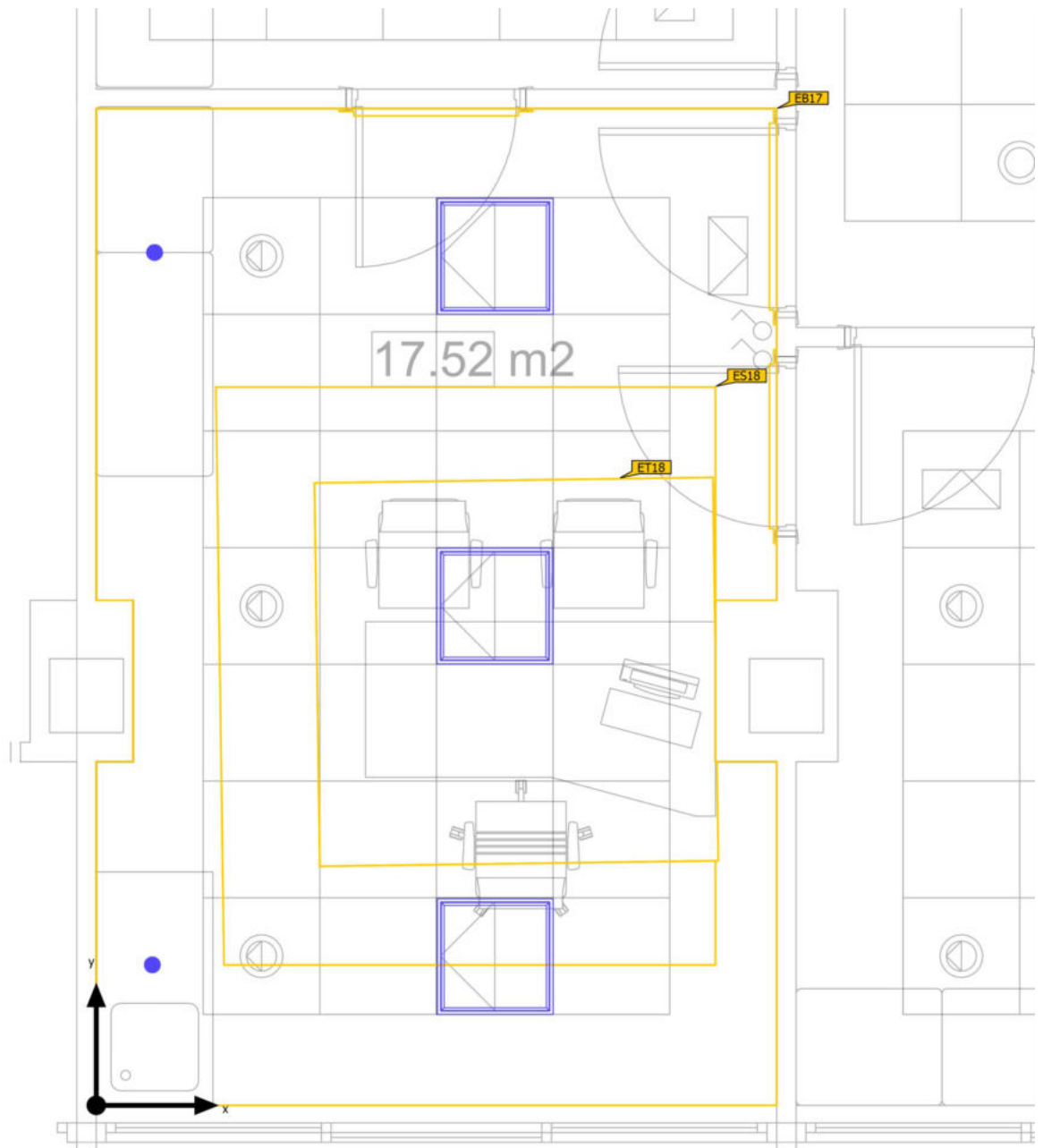
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
C.TRAUMA 1_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	625 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	389 lx	796 lx	0.62 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.49	ET17
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	493 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	296 lx	786 lx	0.60 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.38	ES17
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	358 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	199 lx	507 lx	0.56 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.39	EB16

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 2 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

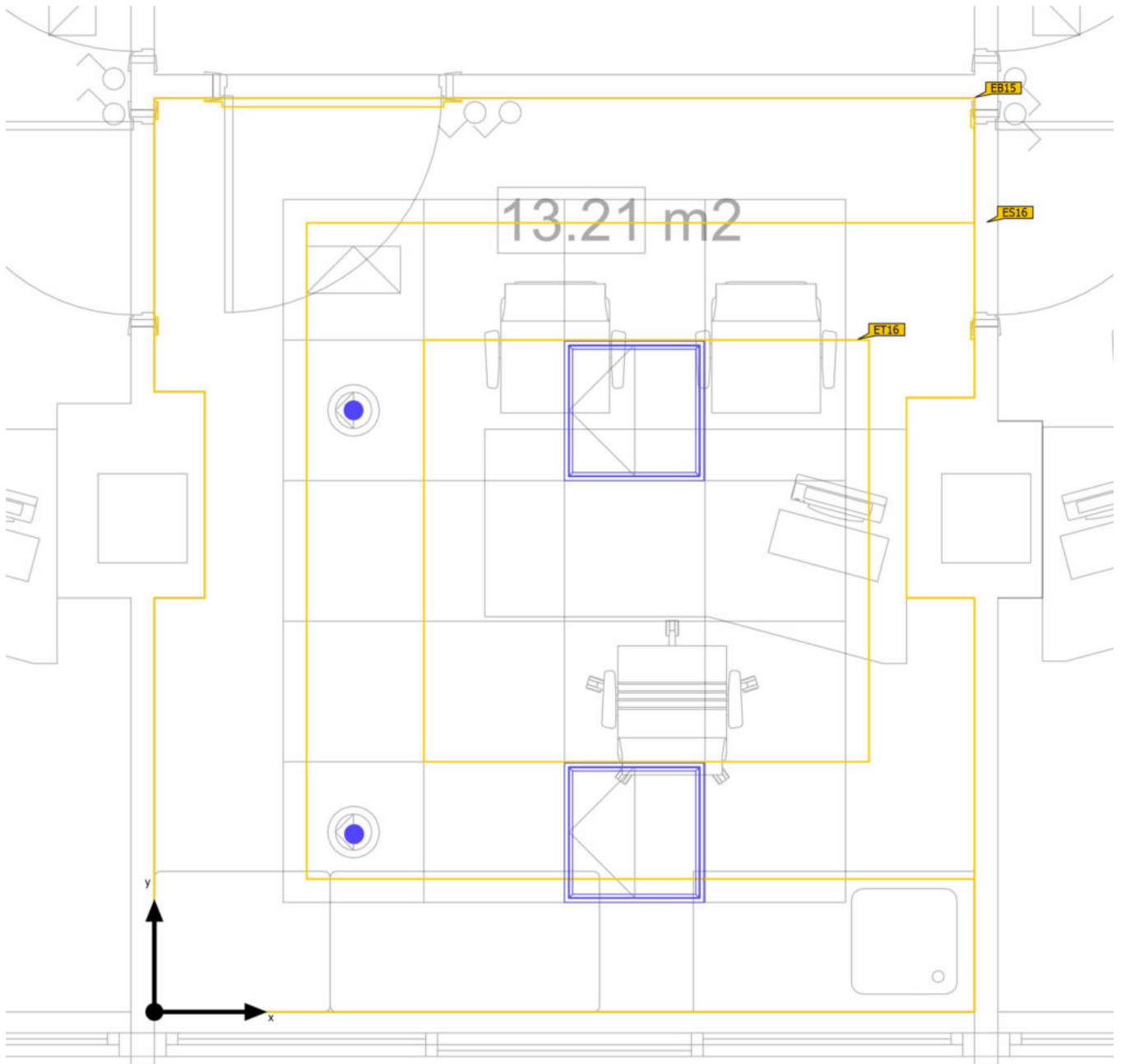
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
C. TRAUMA 2_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	681 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	463 lx	839 lx	0.68 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.55	ET18
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	595 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	428 lx	820 lx	0.72 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.52	ES18
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	402 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	305 lx	538 lx	0.76 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.57	EB17

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 3 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 3 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

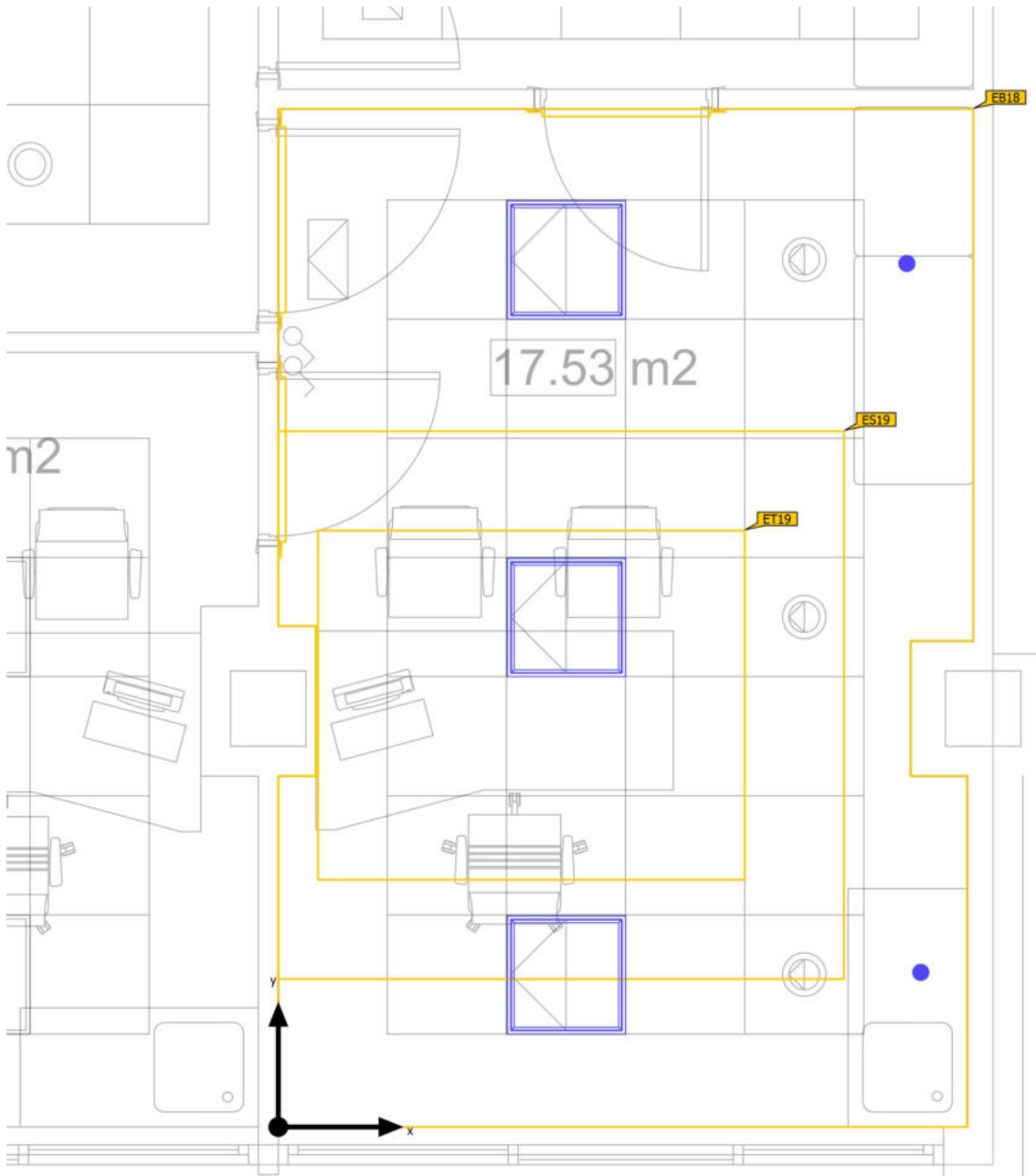
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
C.TRAUMA 3_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	693 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	492 lx	818 lx	0.71 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.60	ET16
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	542 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	263 lx	808 lx	0.49 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.33	ES16
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	322 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	196 lx	442 lx	0.61 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.44	EB15

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 4 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 4 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

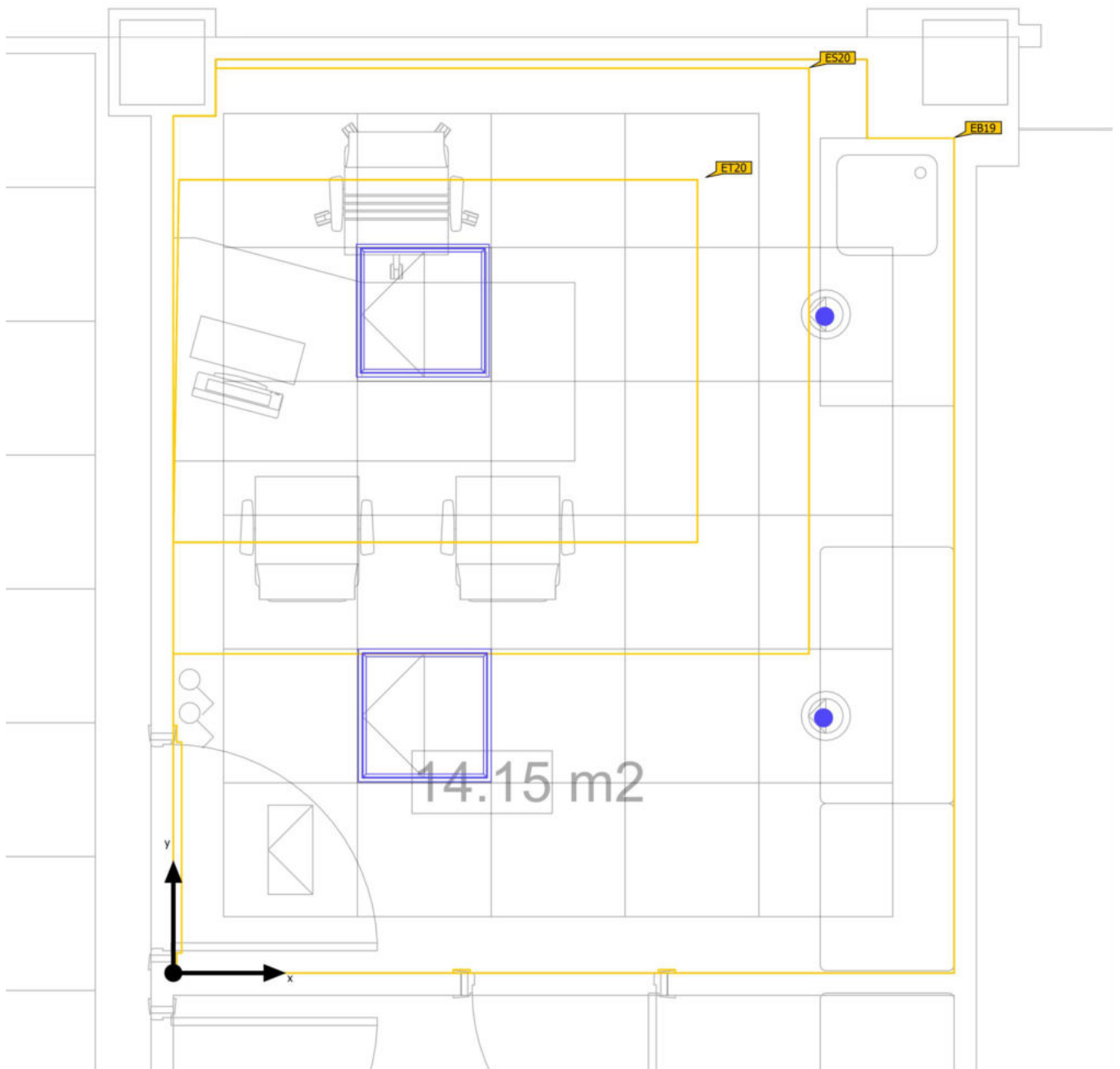
## Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
C.TRAUMA 4_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	671 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	418 lx	851 lx	0.62 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.49	ET19
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	544 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	297 lx	816 lx	0.55 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.36	ES19
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	421 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	296 lx	576 lx	0.70 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.51	EB18

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 5 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · CONSULTA TRAUMA 5 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

## Áreas de la tarea visual

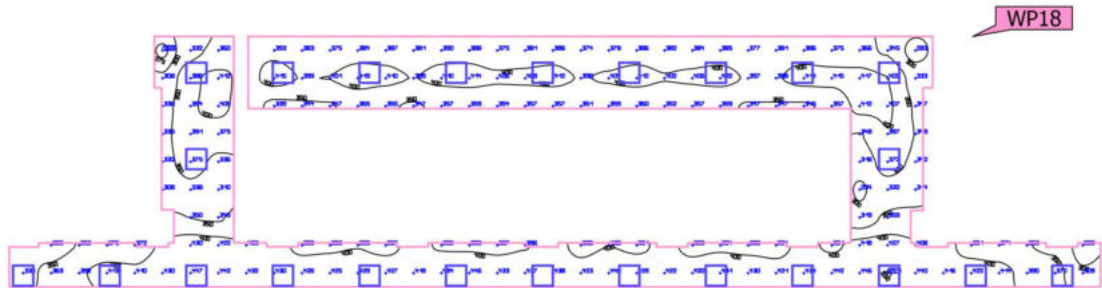
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
C.TRAUMA 5_Área de la tarea visual Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	598 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	413 lx	776 lx	0.69 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.53	ET20
Área circundante Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	461 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	239 lx	763 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.31	ES20
Área de fondo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	362 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	202 lx	505 lx	0.56 ( $\geq 0.10$ ) ✓	0.40	EB19

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA)

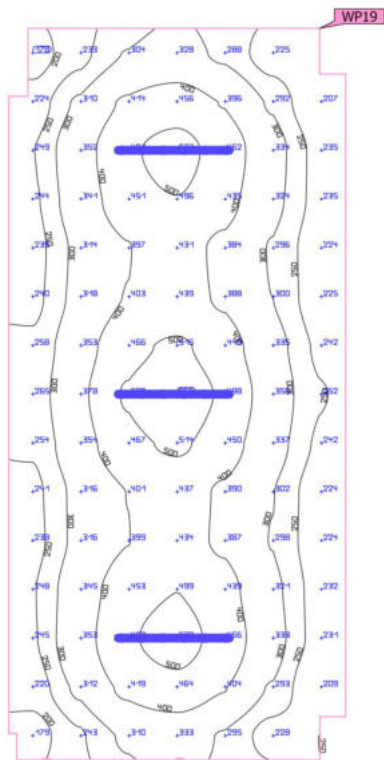


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR - SALA ESPERA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	384 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	269 lx	451 lx	0.70 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.60	WP18

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general (5.37.5 Pasillos con uso multifuncional)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

**Plano útil (INSTALACIONES)**

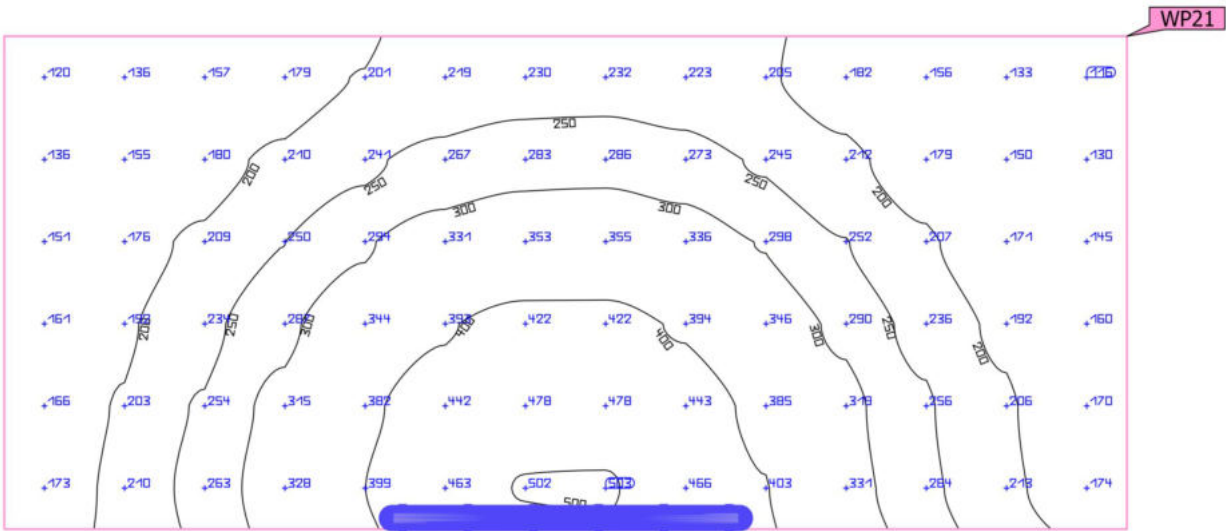


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o$ ( $g_1$ ) (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (INSTALACIONES) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	343 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	178 lx	565 lx	0.52 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.32	WP19

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (5.3.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · RACK (Escena de luz 1)

Plano útil (RACK)

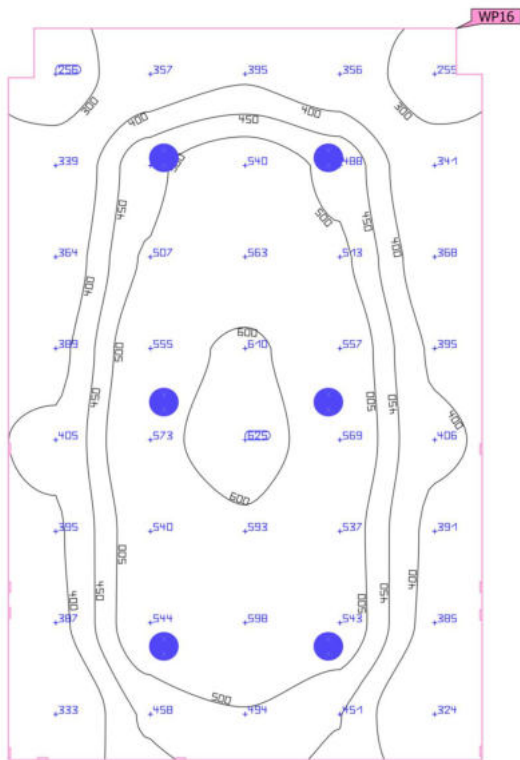


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (RACK)	265 lx	116 lx	503 lx	0.44	0.23	WP21
Iluminancia perpendicular	( $\geq 200$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (5.3.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 2 · SALA ESPERA TRAUMA (Escena de luz 1)

Plano útil (SALA ESPERA TRAUMA)



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (SALA ESPERA TRAUMA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	455 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	256 lx	625 lx	0.56 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.41	WP16

Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (5.28.3 Salas de espera)

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO  
EL ARROYO**

**FUENLABRADA - MADRID**

---

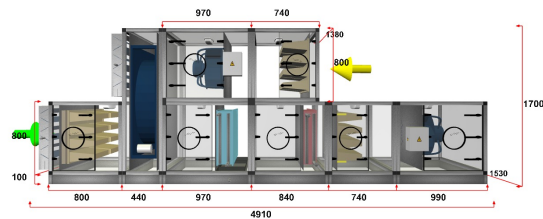
**FICHAS TÉCNICAS CLIMATIZADORES**

---

**ABRIL 2024**

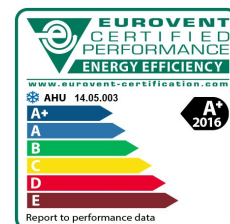


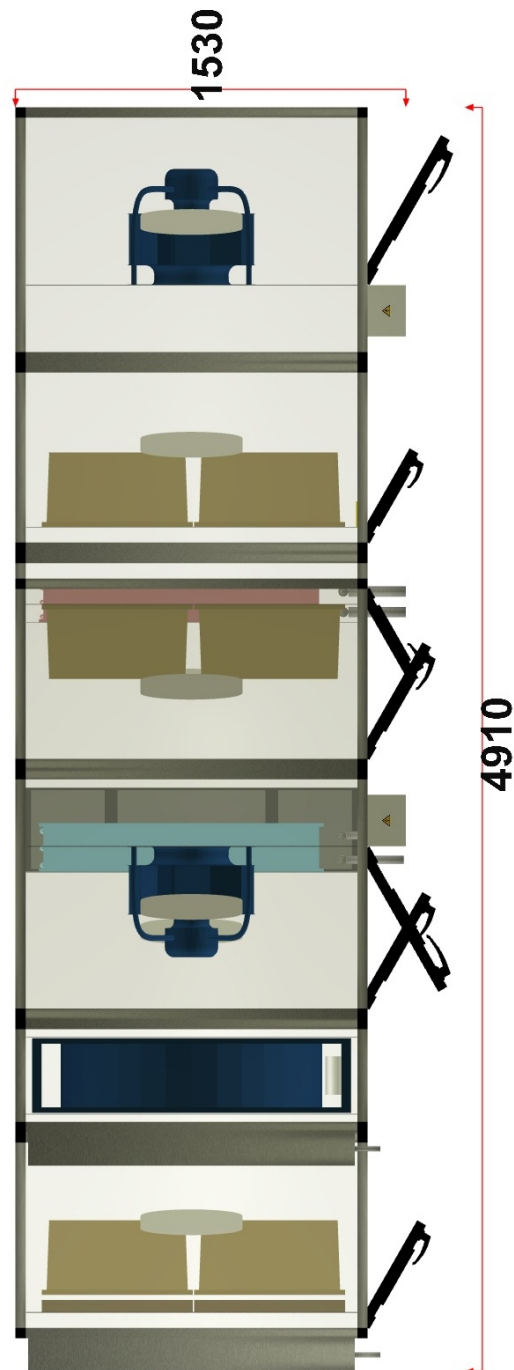
**Proyecto** 24-11476 Centro Especialidades Fuenlabrada  
**Unidad** DAHU-01\_00-01 (5500)

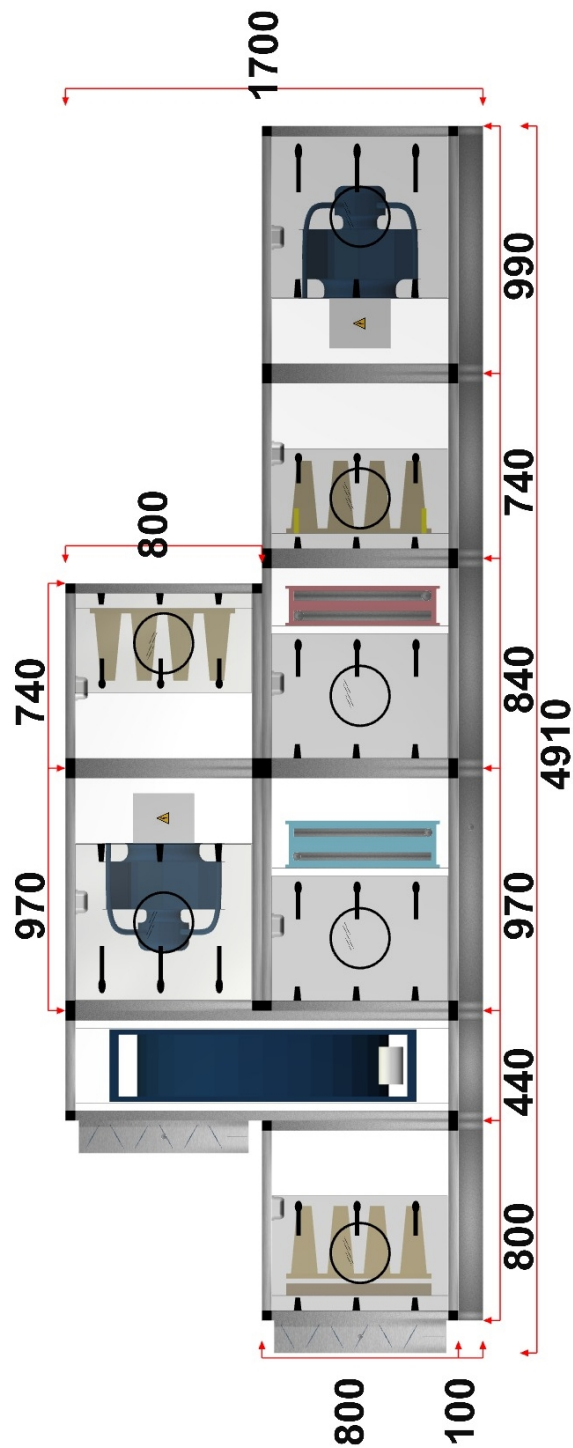


## Datos equipo

Serie	D-AHU PROFESSIONAL
Modelo	800 X 1380
Panel • Aislamiento	42 mm • Poliuretano
Model Box Ref.	Energy ThermiC° F2
Acabado panel interior	Aluzinc 0.5 mm
Acabado panel exterior	Prepintado 0.7 mm RAL 9002
Internal Parts (if present)	Aluzinc
Bandeja de condensados (if present)	SS430
Perfil	RPT Aluminio Anodizado
Base	100mm SS430
Roof	No
Impulsión Ancho • Alto	1380 mm • 800 mm
Retorno Ancho • Alto	1380 mm • 800 mm
Longitud total	4910 mm
Peso	1091 Kg
Lados de conexión • Door	Derecha • Derecha
Caudal de aire impulsión	5500 m3/h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Caudal de aire retorno	5500 m3/h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Densidad del aire • Altitud	1,2 Kg/m <sup>3</sup> • 0 m s.n.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	93 % • 96 % • 99 %
Potencia específica ventilador	
SFPv (filtro limpio)	1967 W/(m <sup>3</sup> /s)
SFPe (filtro medio)	2234 W/(m <sup>3</sup> /s)
Cumplimiento ERP	ERP 2018









## Características mecánicas (EN1886)

Resistencia mecánica <b>D1(M)</b>	Estanqueidad <b>L1(M)/L1(M)</b>	Transmitancia térmica <b>T2(M)</b>	Puente térmico <b>TB2(M)</b>
---	------------------------------------	--	---------------------------------

## EN 13053

Supply Power Class (EN13053) <b>P1</b>	Supply Velocity Class(EN13053) <b>V2</b>	Return Power Class (EN13053) <b>P1</b>	Return Velocity Class(EN13053) <b>V2</b>	Heat Recovery Class(EN13053) <b>H2</b>
--	--	--	--	--

### 1) Compuerta Impulsión

Pérdida de carga	5 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Externa • Left
Dimensiones (AltoxAcho)	700x1280 mm
Par	8 Nm

### 2) Filtro Impulsión

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,18 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ISO Coarse 60%(G4)
Clasificación energética filtro	D
Nombre filtro	Chevronet
Material	Sintético
Area	1,4 m <sup>2</sup>
Dimensiones	2x(592x592x48)
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	60 Pa
Perdida de carga con filtro medio	85 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	110 Pa
Clase	ePM1 50%(F7)
Clasificación energética filtro	A
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Area	35,6 m <sup>2</sup>
Dimensiones	2x(592x592x290)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	49 Pa
Perdida de carga con filtro medio	98 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	147 Pa

### 3) Recuperador Recuperador rotativo Impulsión

Código componente	RQ AL 1150 C 1 TR K 1250-1250 V12 MC
Tipo	Sensible • Velocidad constante
Diámetro	1150 mm
Eficiencia en seco (EN308)	75,5 %
Energy Class (EN13053)	H2 • 72,39 %
Consumo del motor	0.4 kW

#### Invierno

Potencia	46,9 kW
Temperature Efficiency	75,5 %
Humidity Efficiency	40,9 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	75,5 %

#### Impulsión

Ratio de caudal	5500 m3/h
Standard • Pérdida de carga	173 Pa • 162 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	-4,9 °C • 14,6 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	80 % • 43 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	-5,8 °C • 8,5 °C

#### Retorno

Ratio de caudal	5500 m3/h
Standard • Pérdida de carga	173 Pa • 167 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	21 °C • 3,2 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 100 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	14,6 °C • 3,2 °C

#### Verano

Potencia	16,3 kW
Temperature Efficiency	75,5 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	75,5 %

#### Impulsión

Ratio de caudal	5500 m3/h
Standard • Pérdida de carga	173 Pa • 190 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	36,5 °C • 27,8 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	26 % • 42 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	21,6 °C • 18,9 °C

#### Retorno

Ratio de caudal	5500 m3/h
Standard • Pérdida de carga	173 Pa • 188 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	25 °C • 33,7 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 30 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	17,9 °C • 20,7 °C

En el diseño se ha considerado el efecto global del sistema.

#### 4) Sección vacía Impulsión

Longitud	500 mm
----------	--------

#### 5) Batería de frío Agua Impulsión

##### Geometría

Modelo	Cu-Al-FeZn P40AR 4R-15T-1080A-2.5pa 5C 1 1/4
Geometría • Filas	P40 • 4
Marco	Galvanizado
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,4 mm
Material de aletas • Separación	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Header Material	Acero
Conexión (Diam)• Tipo • Lado	32 mm (1 1/4 ) • Roscado • Right
Caudal de aire • Velocidad	5500 m3/h • 2,36 m/s
Bandeja de condensados	Externa

#### Refrigeración (Aire)

Potencia Sensible	25,8 kW
Potencia Total	29 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	27,8 °C • 14 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	18,8 °C • 13,3 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	42 % • 92 %
Pérdida de carga Seco • Húmedo	69 Pa • 84 Pa

#### Refrigeración (Fluido)

Caudal	1,38 l/s
Temperatura Entrada • Salida	7 °C • 12 °C
Velocidad del fluido • Volumen	1,43 m/s • 16,6 dm <sup>3</sup>
Pérdida de carga	41 kPa

*Calculado en Condiciones Húmedas*

## 6) Sección vacía Impulsión

Longitud	500 mm
----------	--------

## 7) Batería de calor Agua Impulsión

#### Geometría

Modelo	Cu-Al-FeZn P40AC 3R-15T-1080A-2.5pa 7C 1 1/2
Geometría • Filas	P40 • 3
Marco	Galvanizado
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,4 mm
Material de aletas • Separación	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Header Material	Acero
Conexión (Diam)• Tipo • Lado	40 mm (1 1/2 ) • Roscado • Right
Caudal de aire • Velocidad	5500 m3/h • 2,36 m/s

#### Calefacción (Aire)

Potencia Total	38,1 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	14,6 °C • 35 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	8,6 °C • 16,8 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	43 % • 13 %
Pérdida de carga Seco	52 Pa

#### Calefacción (Fluido)

Caudal	1,83 l/s
Temperatura Entrada • Salida	45 °C • 40 °C
Velocidad del fluido • Volumen	1,37 m/s • 13,5 dm <sup>3</sup>

Pérdida de carga 15 kPa

Calculado en Condiciones Secas

## 8) Filtro Impulsión

Montaje	Slide High Seal
Velocidad del aire	2,18 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM1 80%(F9)
Clasificación energética filtro	A+
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Area	35,6 m <sup>2</sup>
Dimensiones	2x(592x592x290)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	84 % • 89 % • 96 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	71 Pa
Perdida de carga con filtro medio	121 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	171 Pa

## 9) Ventilador Impulsión

Modelo	VBH0400CTRNS
Tipo	Ventilador EC (Incluye cuadro de conexión con interruptor de corte)
Material	Composite
Cantidad	1x(Ventilador simple)
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	635 Pa
Presión estática total	935 Pa
Presión dinámica	66 Pa
Caudal de diseño	5500 m <sup>3</sup> /h
K Factor	180
Velocidad de rotación • Máxima	2782 RPM • 3430 RPM
Eficiencia (Reg327/2011)	74,4 %
Eficiencia	70,1 %
Potencia eléctrica de alimentación	2,04 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 3,09 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 1135 W/(m <sup>3</sup> /s)

### Datos del motor

Clase de eficiencia	IE4
Potencia • Corriente nominal	3,6 kW • 5,5 A
Conexión eléctrica	3Ph-380-480V

Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador

## 10) Filtro Retorno

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,18 m/s

Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM10 70%(M6)
Clasificación energética filtro	C
Nombre filtro	VariCEL VXL
Material	Fibra de vidrio
Area	29 m <sup>2</sup>
Dimensiones	2x(592x592x290)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	33 % • 44 % • 74 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	44 Pa
Perdida de carga con filtro medio	88 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	132 Pa

## 11) Ventilador Retorno

Modelo	K3G400PI9205_S
Tipo	Ventilador EC (Incluye cuadro de conexión con interruptor de corte)
Material	Aluminio
Cantidad	1x(Ventilador simple)
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	281 Pa
Presión estática total	581 Pa
Presión dinámica	47 Pa
Caudal de diseño	5500 m <sup>3</sup> /h
K Factor	188
Velocidad de rotación • Máxima	2020 RPM • 2450 RPM
Eficiencia (Reg327/2011)	70 %
Eficiencia	64,5 %
Potencia eléctrica de alimentación	1,38 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 1,99 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 833 W/(m <sup>3</sup> /s)

### Datos del motor

Clase de eficiencia	IE4
Potencia • Corriente nominal	2,5 kW • 3,8 A
Conexión eléctrica	3Ph-380-480V

*Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador*

## 12) Compuerta Retorno

Pérdida de carga	5 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Externa • Right
Dimensiones (Alt x Ancho)	690x1280 mm
Par	8 Nm

## Lista de secciones

Num.	Altura (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)	COG (mm) *	Peso (Kg)	Transportable
1	900	1380	800	310	122	Contenedor o camión
2	1700	1380	440	220	179	Contenedor o camión
3	900	1380	970	566	177	Contenedor o camión
4	900	1380	840	507	149	Contenedor o camión
5	900	1380	740	333	99	Contenedor o camión
6	900	1380	990	479	145	Contenedor o camión
7	800	1380	740	332	84	Contenedor o camión
8	800	1380	970	467	122	Contenedor o camión

\* Center Of Gravity position, along the flow direction (x-axis), starting from the inlet side. Tolerance of +/- 5%.  
In width direction (y-axis), Center Of Gravity is located in the middle of the section. Tolerance of +/- 5%.

## Lista de opcionales

---

### Opciones generales

Stretch Film (Almacenamiento interno)

### 2) Filtro Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

Toma de presión (plástico)

### 4) Sección vacía Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

### 5) Batería de frío Agua Impulsión

Bandeja de condensados SS304

### 6) Sección vacía Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

### 8) Filtro Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

Toma de presión (plástico)

### 9) Ventilador Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

3xToma de presión (plástico)

### 10) Filtro Retorno

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

Toma de presión (plástico)

### 11) Ventilador Retorno

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

3xToma de presión (plástico)

### **Opciones especiales**

Caja de conexión en ventiladores

Cable gland HW



## Informe de nivel sonoro

### Impulsión

Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Entrada del ventilador	62	64	72	70	70	69	75	68	79
Salida del ventilador	67	67	75	74	78	77	77	71	83
Entrada unidad	57	57	61	57	56	52	60	55	64
Salida unidad	67	67	75	74	78	77	77	71	83
Externo	58	58	59	56	60	57	57	37	64
Pressure (1m) *	47	47	48	45	49	46	46	26	53

\* Simple source in free field, spherical propagation

### Retorno

Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Entrada del ventilador	65	70	71	70	72	68	72	62	77
Salida del ventilador	67	72	71	74	79	73	76	67	82
Entrada unidad	64	68	68	67	68	64	69	59	74
Salida unidad	67	72	71	74	79	73	76	67	82
Externo	58	62	55	56	61	53	56	33	64
Pressure (1m) *	47	52	44	45	50	42	45	22	53

\* Simple source in free field, spherical propagation

## NRVU - Reglamento (EU) No 1253/2014 de 7 de Julio de 2014

Fabricante	Daikin Applied Europe S.p.a.
Número de serie	1769803
Tipo (NRVU, UVU o BVU)*	NRVU BVU
Tipo Inverter	Inverter (incluido en el ventilador)
Tipo recuperador	Other
Eficiencia térmica recuperador (EN308)	75,5 %
Caudal nominal NRVU	
<i>Impulsión</i>	1,53 m³/s
<i>Retorno</i>	1,53 m³/s
Potencia eléctrica efectiva	
<i>Impulsión</i>	3,44 kW
SFP interno	628 W/(m³/s)
Velocidad frontal con caudal de diseño	
<i>Impulsión</i>	1,63 m/s
<i>Retorno</i>	1,63 m/s
Pérdida de carga interna nominal	
<i>Impulsión</i>	211 Pa
<i>Retorno</i>	211 Pa
Pérdida de carga externa nominal	
<i>Impulsión</i>	300 Pa
<i>Retorno</i>	300 Pa
Eficiencia (Reg327/2011)	
<i>Impulsión</i>	74 %
<i>Retorno</i>	70 %
Fuga externa (RU) +400Pa • -400Pa	1,23 % • 0,61 %
Máxima fuga interna	0 %
Condiciones exteriores verano	36,5 °C • 26 %
Condiciones exteriores invierno	-4,9 °C • 80 %
Clasificación energética filtro	A C
Aviso mantenimiento filtro**	Visualizado en controlador HMI
Nivel potencia sonora (LWA)	67
Instrucciones de montaje/desmontaje	<a href="https://www.daikinapplied.eu/ahu-instructions-for-pre-disassembly/">https://www.daikinapplied.eu/ahu-instructions-for-pre-disassembly/</a>

\* Cumplimiento Regulación (EU) No 1253/2014 de Julio 2014

\*\* Limpiar/sustituir filtro(s) cuando la pérdida de carga máxima se alcanza o cuando un aviso es mostrado en la pantalla del controlador

## Electrical Power Inputs Data

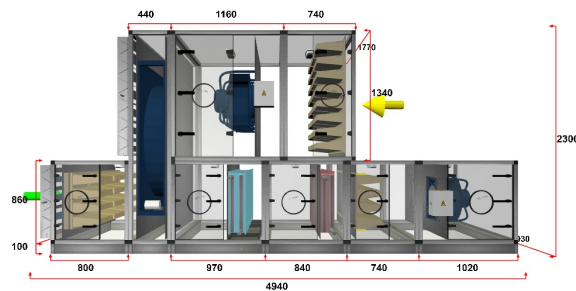
Component	Conexión eléctrica	Absorbed Power - Absorbed Current (rated data)
Ventilador de impulsión	400V/3Ph/50Hz + PE	3,6kW - 5,5A
Ventilador de retorno	400V/3Ph/50Hz + PE	2,5kW - 3,8A
Recuperador rotativo	400V/3Ph/50Hz + PE	0,4kW - 1,3A

*For supplied loose components or items provided by Others, please refer to their specific datasheets.*



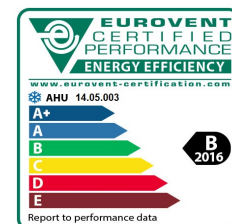
**Proyecto** 24-11476 Centro Especialidades Fuenlabrada

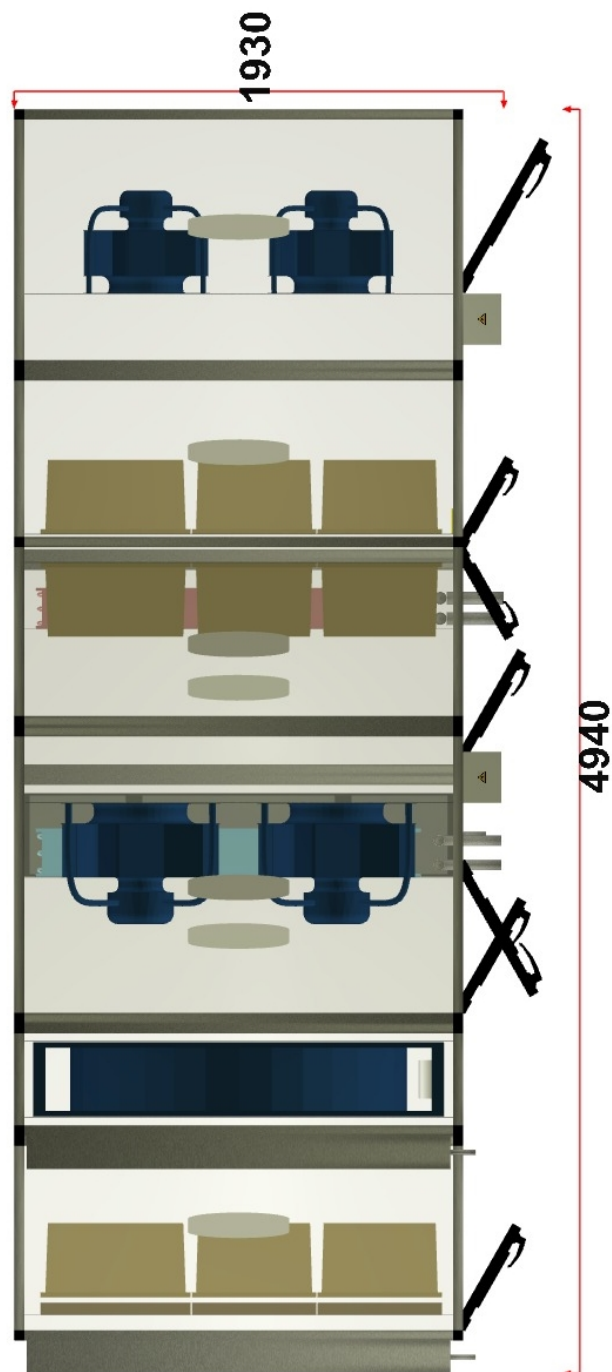
**Unidad** DAHU-02\_00-01 (8600)

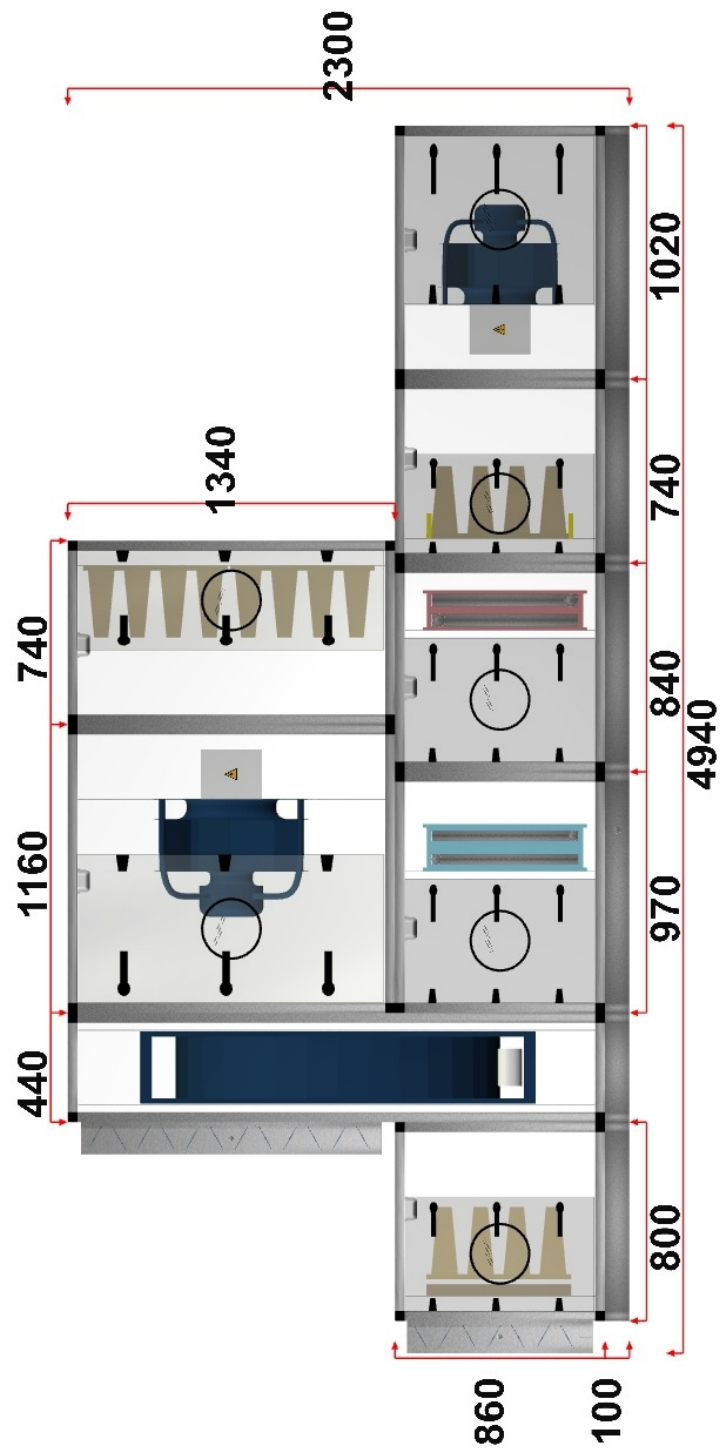


## Datos equipo

Serie	D-AHU PROFESSIONAL
Modelo	860 X 1770
Panel • Aislamiento	42 mm • Poliuretano
Model Box Ref.	Energy ThermiC° F2
Acabado panel interior	Aluzinc 0.5 mm
Acabado panel exterior	Prepintado 0.7 mm RAL 9002
Internal Parts (if present)	Aluzinc
Bandeja de condensados (if present)	SS430
Perfil	RPT Aluminio Anodizado
Base	100mm SS430
Roof	No
Impulsión Ancho • Alto	1770 mm • 860 mm
Retorno Ancho • Alto	1770 mm • 1340 mm
Longitud total	4940 mm
Peso	1549 Kg
Lados de conexión • Door	Derecha • Derecha
Caudal de aire impulsión	8600 m3/h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Caudal de aire retorno	18000 m3/h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Densidad del aire • Altitud	1,2 Kg/m <sup>3</sup> • 0 m s.n.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	93 % • 96 % • 99 %
Potencia específica ventilador	
SFPv (filtro limpio)	1514 W/(m <sup>3</sup> /s)
SFPe (filtro medio)	1700 W/(m <sup>3</sup> /s)
Cumplimiento ERP	ERP 2018







## Características mecánicas (EN1886)

Resistencia mecánica <b>D1(M)</b>	Estanqueidad <b>L1(M)/L1(M)</b>	Transmitancia térmica <b>T2(M)</b>	Puente térmico <b>TB2(M)</b>
---	------------------------------------	--	---------------------------------

## EN 13053

Supply Power Class (EN13053) <b>P1</b>	Supply Velocity Class(EN13053) <b>V3</b>	Return Power Class (EN13053) <b>P1</b>	Return Velocity Class(EN13053) <b>V5</b>	Heat Recovery Class(EN13053) <b>H2</b>
--	--	--	--	--

### 1) Compuerta Impulsión

Pérdida de carga	5 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Externa • Left
Dimensiones (AltoxAcho)	760x1670 mm
Par	8 Nm

### 2) Filtro Impulsión

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,57 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ISO Coarse 60%(G4)
Clasificación energética filtro	D
Nombre filtro	Chevronet
Material	Sintético
Area	1,3 m <sup>2</sup>
Dimensiones	1x(592x592x48) 2x(490x592x48)
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	71 Pa
Perdida de carga con filtro medio	96 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	121 Pa
Clase	ePM1 50%(F7)
Clasificación energética filtro	A
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Area	32,6 m <sup>2</sup>
Dimensiones	1x(592x592x290) 2x(490x592x290)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	54 % • 64 % • 82 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	58 Pa
Perdida de carga con filtro medio	108 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	158 Pa

### 3) Recuperador Recuperador rotativo Impulsión

Código componente	ST1-NL-WV-1520-SM-K3-A1-5-W1620-H1620
Tipo	Sensible • Velocidad constante
Diámetro	1520 mm
Eficiencia en seco (EN308)	73,2 %
Energy Class (EN13053)	H2 • 71,6 %
Consumo del motor	0.4 kW

#### Invierno

Potencia	64,5 kW
Temperature Efficiency	85,8 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	73,2 %

#### Impulsión

Ratio de caudal	8600 m3/h
Standard • Pérdida de carga	101 Pa • 92 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	-4,9 °C • 17,3 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	80 % • 16 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	-5,7 °C • 6,9 °C

#### Retorno

Ratio de caudal	18000 m3/h
Standard • Pérdida de carga	235 Pa • 236 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	21 °C • 10,3 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 98 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	14,6 °C • 10,2 °C

#### Verano

Potencia	29 kW
Temperature Efficiency	85,8 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	73,2 %

#### Impulsión

Ratio de caudal	8600 m3/h
Standard • Pérdida de carga	101 Pa • 107 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	36,5 °C • 26,6 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	26 % • 45 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	21,5 °C • 18,4 °C

#### Retorno

Ratio de caudal	18000 m3/h
Standard • Pérdida de carga	235 Pa • 239 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	25 °C • 29,8 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 38 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	17,9 °C • 19,5 °C

En el diseño se ha considerado el efecto global del sistema.

### 4) Sección vacía Impulsión

Longitud	500 mm
----------	--------

### 5) Batería de frío Agua Impulsión



### Geometría

Modelo	Cu-Al-FeZn P40AR 4R-16T-1470A-2.5pa 8C 1 1/2
Geometría • Filas	P40 • 4
Marco	Galvanizado
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,4 mm
Material de aletas • Separación	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Header Material	Acero
Conexión (Diam) • Tipo • Lado	40 mm (1 1/2 ) • Roscado • Right
Caudal de aire • Velocidad	8600 m3/h • 2,54 m/s
Bandeja de condensados	Externa

### Refrigeración (Aire)

Potencia Sensible	36,8 kW
Potencia Total	41,4 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	26,6 °C • 14 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	18,4 °C • 13,3 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	45 % • 93 %
Pérdida de carga Seco • Húmedo	78 Pa • 95 Pa

### Refrigeración (Fluido)

Caudal	1,97 l/s
Temperatura Entrada • Salida	7 °C • 12 °C
Velocidad del fluido • Volumen	1,28 m/s • 23,1 dm <sup>3</sup>
Pérdida de carga	30 kPa

*Calculado en Condiciones Húmedas*

## 6) Sección vacía Impulsión

Longitud	500 mm
----------	--------

## 7) Batería de calor Agua Impulsión

### Geometría

Modelo	Cu-Al-FeZn P40AC 3R-16T-1470A-2.5pa 12C 2
Geometría • Filas	P40 • 3
Marco	Galvanizado
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,4 mm
Material de aletas • Separación	Al 0.1 mm • 2,5 mm
Header Material	Acero
Conexión (Diam) • Tipo • Lado	50 mm (2 ) • Roscado • Right
Caudal de aire • Velocidad	8600 m3/h • 2,54 m/s

### Calefacción (Aire)

Potencia Total	51,5 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	17,3 °C • 35 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	7 °C • 14,6 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	16 % • 6 %
Pérdida de carga Seco	59 Pa

### Calefacción (Fluido)

Caudal	2,47 l/s
Temperatura Entrada • Salida	45 °C • 40 °C

Velocidad del fluido • Volumen	1,08 m/s • 19,5 dm <sup>3</sup>
Pérdida de carga	9 kPa

*Calculado en Condiciones Secas*

## 8) Filtro Impulsión

Montaje	Slide High Seal
Velocidad del aire	2,57 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM1 80%(F9)
Clasificación energética filtro	A+
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Area	32,6 m <sup>2</sup>
Dimensiones	1x(592x592x290) 2x(490x592x290)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	84 % • 89 % • 96 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	84 Pa
Perdida de carga con filtro medio	134 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	184 Pa

## 9) Ventilador Impulsión

Modelo	K3G355PI9305_S
Tipo	Ventilador EC (Incluye cuadro de conexión con interruptor de corte)
Material	Aluminio
Cantidad	2x(Ventiladores en paralelo)
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	604 Pa
Presión estática total	904 Pa
Presión dinámica	51 Pa
Caudal de diseño	8600 m <sup>3</sup> /h
K Factor	148
Velocidad de rotación • Máxima	2724 RPM • 3230 RPM
Eficiencia (Reg327/2011)	67,9 %
Eficiencia	63,3 %
Potencia eléctrica de alimentación	2x1,70 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 4,5 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 1203 W/(m <sup>3</sup> /s)

### Datos del motor

Clase de eficiencia	IE4
Potencia • Corriente nominal	2,68 kW • 4,1 A
Conexión eléctrica	3Ph-380-480V

*Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador*

## 10) Filtro Retorno

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,69 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM10 70%(M6)
Clasificación energética filtro	C
Nombre filtro	VariCEL VXL
Material	Fibra de vidrio
Area	53,1 m <sup>2</sup>
Dimensiones	2x(592x592x290) 4x(490x592x290)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	33 % • 44 % • 74 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	54 Pa
Perdida de carga con filtro medio	104 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	154 Pa

## 11) Ventilador Retorno

Modelo	K3G500PB3305_S
Tipo	Ventilador EC (Incluye cuadro de conexión con interruptor de corte)
Material	Aluminio
Cantidad	2x(Ventiladores en paralelo)
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	351 Pa
Presión estática total	651 Pa
Presión dinámica	52 Pa
Caudal de diseño	18000 m <sup>3</sup> /h
K Factor	281
Velocidad de rotación • Máxima	1702 RPM • 2000 RPM
Eficiencia (Reg327/2011)	69,6 %
Eficiencia	63,9 %
Potencia eléctrica de alimentación	2x2,55 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 6,59 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 940 W/(m <sup>3</sup> /s)

### Datos del motor

Clase de eficiencia	IE4
Potencia • Corriente nominal	4,2 kW • 6,4 A
Conexión eléctrica	3Ph-380-480V

*Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador*

## 12) Compuerta Retorno

Pérdida de carga	8 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Externa • Right
Dimensiones (AltoxAcho)	1230x1670 mm
Par	15 Nm

## Lista de secciones

Num.	Altura (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)	COG (mm) *	Peso (Kg)	Transportable
1	960	1770	800	302	149	Contenedor o camión
2	2300	1770	440	220	284	Camión
3	960	1770	970	570	219	Contenedor o camión
4	960	1770	840	514	184	Contenedor o camión
5	960	1770	740	331	117	Contenedor o camión
6	960	1770	1020	483	196	Contenedor o camión
7	1340	1770	740	323	122	Contenedor o camión
8	1340	1770	1160	523	247	Contenedor o camión

\* Center Of Gravity position, along the flow direction (x-axis), starting from the inlet side. Tolerance of +/- 5%.  
In width direction (y-axis), Center Of Gravity is located in the middle of the section. Tolerance of +/- 5%.

## Lista de opcionales

---

### Opciones generales

Stretch Film (Almacenamiento interno)

### 2) Filtro Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

Toma de presión (plástico)

### 4) Sección vacía Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

### 5) Batería de frío Agua Impulsión

Bandeja de condensados SS304

### 6) Sección vacía Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

### 8) Filtro Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

Toma de presión (plástico)

### 9) Ventilador Impulsión

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

3xToma de presión (plástico)

### 10) Filtro Retorno

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

Toma de presión (plástico)

### 11) Ventilador Retorno

LED Light wired to external switch 230V

Mirilla

3xToma de presión (plástico)

### Opciones especiales

Caja de conexión en ventiladores

Cable gland HW

Adjust fan section length

Adjust HW section height

## Informe de nivel sonoro

### Impulsión

Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Entrada del ventilador	65	70	79	77	74	75	74	72	82
Salida del ventilador	67	72	80	79	82	81	80	76	87
Entrada unidad	61	63	68	64	60	59	60	59	68
Salida unidad	67	72	80	79	82	81	80	76	87
Externo	58	63	64	61	64	61	60	42	68
Pressure (1m) *	47	52	53	50	53	50	49	31	57

\* Simple source in free field, spherical propagation

### Retorno

Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Entrada del ventilador	78	80	81	77	76	76	82	70	85
Salida del ventilador	79	82	81	81	82	81	84	74	89
Entrada unidad	77	78	79	74	72	72	78	67	82
Salida unidad	79	82	81	81	82	81	84	74	89
Externo	70	73	65	63	64	61	64	40	70
Pressure (1m) *	59	62	54	52	53	50	53	30	59

\* Simple source in free field, spherical propagation

## NRVU - Reglamento (EU) No 1253/2014 de 7 de Julio de 2014

Fabricante	Daikin Applied Europe S.p.a.
Número de serie	1769804
Tipo (NRVU, UVU o BVU)*	NRVU BVU
Tipo Inverter	Inverter (incluido en el ventilador)
Tipo recuperador	Other
Eficiencia térmica recuperador (EN308)	73,2 %
Caudal nominal NRVU	
<i>Impulsión</i>	2,39 m <sup>3</sup> /s
<i>Retorno</i>	5 m <sup>3</sup> /s
Potencia eléctrica efectiva	
<i>Impulsión</i>	8,52 kW
SFP interno	690 W/(m <sup>3</sup> /s)
Velocidad frontal con caudal de diseño	
<i>Impulsión</i>	1,81 m/s
<i>Retorno</i>	2,35 m/s
Pérdida de carga interna nominal	
<i>Impulsión</i>	150 Pa
<i>Retorno</i>	290 Pa
Pérdida de carga externa nominal	
<i>Impulsión</i>	300 Pa
<i>Retorno</i>	300 Pa
Eficiencia (Reg327/2011)	
<i>Impulsión</i>	68 %
<i>Retorno</i>	70 %
Fuga externa (RU) +400Pa • -400Pa	0,98 % • 0,49 %
Máxima fuga interna	3 %
Condiciones exteriores verano	36,5 °C • 26 %
Condiciones exteriores invierno	-4,9 °C • 80 %
Clasificación energética filtro	A C
Aviso mantenimiento filtro**	Visualizado en controlador HMI
Nivel potencia sonora (LWA)	72
Instrucciones de montaje/desmontaje	<a href="https://www.daikinapplied.eu/ahu-instructions-for-pre-disassembly/">https://www.daikinapplied.eu/ahu-instructions-for-pre-disassembly/</a>

\* Cumplimiento Regulación (EU) No 1253/2014 de Julio 2014

\*\* Limpiar/sustituir filtro(s) cuando la pérdida de carga máxima se alcanza o cuando un aviso es mostrado en la pantalla del controlador



## Electrical Power Inputs Data

Component	Conexión eléctrica	Absorbed Power - Absorbed Current (rated data)
Ventilador de impulsión	400V/3Ph/50Hz + PE	5,4kW - 8,2A
Ventilador de retorno	400V/3Ph/50Hz + PE	8,4kW - 12,8A
Recuperador rotativo	400V/3Ph/50Hz + PE	0,4kW - 1,3A

*For supplied loose components or items provided by Others, please refer to their specific datasheets.*

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO  
EL ARROYO**

**FUENLABRADA - MADRID**

---

**INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. CÁLCULO**

---

**ABRIL 2024**

## ÍNDICE

<b>1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS</b>	<b>2</b>
<b>2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS</b>	<b>7</b>
<b>3. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS</b>	<b>10</b>



# Cálculo de la instalación

## 1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N1-Sótano	N14-Sótano	7287.0	600x600	6.0	655.9	2.19		88.56	
N1-Sótano	N38-Planta baja	7287.0	600x600	6.0	655.9	3.00		94.15	
N4-Sótano	N16-Sótano	3710.0	500x400	5.5	488.1	1.79		20.06	
N4-Sótano	N60-Planta baja	3710.0	500x400	5.5	488.1	3.00		25.61	
A2-Sótano	N14-Sótano	7287.0	600x600	6.0	655.9	10.26		83.37	
A2-Sótano	N17-Sótano	3710.0	500x400	5.5	488.1	2.69		6.77	
N16-Sótano	N17-Sótano	3710.0	500x400	5.5	488.1	7.89		15.25	
N14-Planta baja	N22-Planta baja	3880.0	700x300	5.7	490.2	4.93		118.39	
A13-Planta baja	A13-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	149.05	15.14
A13-Planta baja	N5-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	1.30		127.28	
N5-Planta baja	N32-Planta baja	3080.0	550x300	5.7	439.1	1.52		121.71	
A14-Planta baja	A14-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	144.97	19.22
A14-Planta baja	N14-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	1.30		123.21	
A15-Planta baja	A15-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	137.77	26.42
A15-Planta baja	N8-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	1.30		116.01	
N17-Planta baja	N20-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	0.41		119.83	
N20-Planta baja	N16-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	0.40		119.83	
N20-Planta baja	N23-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.40		117.52	
N23-Planta baja	N24-Planta baja	6687.0	700x500	5.7	644.5	1.89		105.80	
N23-Planta baja	N38-Planta baja	7087.0	700x500	6.0	644.5	1.48		100.32	
N24-Planta baja	N14-Planta baja	4080.0	700x300	6.0	490.2	1.40		115.42	
N22-Planta baja	N73-Planta baja	600.0	200x150	5.9	188.9	2.20		135.82	
N22-Planta baja	N5-Planta baja	3280.0	600x300	5.6	457.0	2.27		120.39	
N30-Planta baja	N70-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.80		132.25	
N30-Planta baja	N31-Planta baja	2160.0	400x300	5.4	377.7	0.82		127.25	
N30-Planta baja	N35-Planta baja	1440.0	300x300	4.7	327.9	4.33		130.07	
N31-Planta baja	N6-Planta baja	920.0	250x250	4.4	273.3	5.68		137.69	
N31-Planta baja	N32-Planta baja	3080.0	550x300	5.7	439.1	0.87		126.63	
N34-Planta baja	N37-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.78		138.07	
N36-Planta baja	N27-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.78		138.07	
N35-Planta baja	N37-Planta baja	720.0	250x250	3.4	273.3	1.20		135.29	
N35-Planta baja	N27-Planta baja	720.0	250x250	3.4	273.3	1.20		135.29	
N37-Planta baja	N26-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.63		138.01	
N27-Planta baja	N33-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.63		138.01	
N40-Planta baja	N41-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	3.02		143.37	
N38-Planta baja	N69-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	0.59		106.99	
A30-Planta baja	A30-Planta baja	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	70.31	3.90
N44-Planta baja	A30-Planta baja	260.0	200x200	1.9	218.6	1.19		66.54	
A31-Planta baja	A31-Planta baja	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	69.38	4.84
N45-Planta baja	A31-Planta baja	260.0	200x200	1.9	218.6	1.19		65.61	
N45-Planta baja	N44-Planta baja	260.0	200x200	1.9	218.6	1.32		65.84	
A33-Planta baja	A33-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	72.44	1.78
N47-Planta baja	A33-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.59		69.54	
N47-Planta baja	N50-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	3.59		70.65	



## Cálculo de la instalación

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A34-Planta baja	A34-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	74.22	
N49-Planta baja	N47-Planta baja	400.0	200x150	4.0	188.9	1.99		69.08	
N49-Planta baja	N54-Planta baja	920.0	250x250	4.4	273.3	3.60		56.12	
N50-Planta baja	A34-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.59		71.32	
A32-Planta baja	A32-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	68.32	5.90
A35-Planta baja	A35-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	70.10	4.12
N52-Planta baja	A32-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.59		65.42	
N52-Planta baja	N53-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	3.59		66.53	
N53-Planta baja	A35-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.59		67.20	
N54-Planta baja	N45-Planta baja	520.0	200x200	3.8	218.6	7.12		65.06	
N54-Planta baja	N52-Planta baja	400.0	200x150	4.0	188.9	1.99		64.96	
A36-Planta baja	A36-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	0.50	0.98	51.07	23.15
N46-Planta baja	A36-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	0.59		48.57	
N48-Planta baja	N51-Planta baja	1480.0	300x300	4.9	327.9	1.80		48.40	
N48-Planta baja	N67-Planta baja	410.0	200x200	3.0	218.6	4.26		47.13	
A37-Planta baja	A37-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	0.50	0.98	51.09	23.13
N51-Planta baja	A37-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	0.49		48.59	
N51-Planta baja	N49-Planta baja	1320.0	300x300	4.3	327.9	2.10		52.80	
A38-Planta baja	A38-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	0.50	0.98	39.54	34.68
N55-Planta baja	A38-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	0.49		37.04	
N55-Planta baja	N48-Planta baja	1890.0	350x300	5.3	354.0	1.80		44.23	
A39-Planta baja	A39-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	38.88	35.34
N56-Planta baja	A39-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.65		35.98	
N56-Planta baja	N59-Planta baja	1660.0	350x300	4.7	354.0	3.76		36.62	
A40-Planta baja	A40-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	44.24	29.98
N57-Planta baja	A40-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.65		41.08	
N57-Planta baja	N56-Planta baja	1460.0	300x300	4.8	327.9	0.55		40.76	
A41-Planta baja	A41-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	49.25	24.96
N58-Planta baja	A41-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.73		46.35	
N58-Planta baja	N62-Planta baja	560.0	200x200	4.1	218.6	2.17		46.55	
N59-Planta baja	N60-Planta baja	3710.0	450x450	5.4	491.9	4.30		31.46	
N59-Planta baja	N55-Planta baja	2050.0	350x300	5.8	354.0	2.57		38.06	
A42-Planta baja	A42-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	60.52	13.70
N61-Planta baja	A42-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.55		57.36	
N62-Planta baja	N64-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	2.79		48.92	
N62-Planta baja	N57-Planta baja	1280.0	300x300	4.2	327.9	0.70		44.08	
A43-Planta baja	A43-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	57.83	16.39
N63-Planta baja	A43-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.82		54.67	
N63-Planta baja	N61-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.59		55.96	
A44-Planta baja	A44-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	52.37	21.85
N64-Planta baja	A44-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.82		49.21	
N64-Planta baja	N66-Planta baja	540.0	200x200	4.0	218.6	2.94		53.81	
A45-Planta baja	A45-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	73.22	1.00
A45-Planta baja	N43-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.02		70.06	
N43-Planta baja	N65-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	2.25		68.92	
A46-Planta baja	A46-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	71.17	3.05



## Cálculo de la instalación

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A46-Planta baja	N65-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.02	1.25	68.01	15.99
N65-Planta baja	N58-Planta baja	360.0	150x150	4.7	164.0	5.73		67.11	
A47-Planta baja	A47-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50		58.23	
N66-Planta baja	A47-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.55		55.07	
N66-Planta baja	N63-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.66	2.40	54.21	20.47
A48-Planta baja	A48-Planta baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.50		53.75	
N67-Planta baja	A48-Planta baja	250.0	200x150	2.5	188.9	1.54		49.23	
N67-Planta baja	N46-Planta baja	160.0	150x150	2.1	164.0	2.22		47.82	
N68-Planta baja	N8-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	0.39	21.12	118.33	2.18
N69-Planta baja	N19-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	3.32		109.75	
N18-Planta baja	N30-Planta baja	360.0	200x200	2.7	218.6	0.80		132.24	
N28-Planta baja	N9-Planta baja	826.0	250x250	3.9	273.3	3.82		117.44	
N29-Planta baja	N72-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	0.69		145.38	
N72-Planta baja	N71-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	0.72		145.40	
N72-Planta baja	N73-Planta baja	400.0	200x150	4.0	188.9	1.32		141.76	
N73-Planta baja	N25-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	4.49		138.89	
N15-Planta baja	N1-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	0.90		123.23	
N21-Planta baja	N7-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	0.65		130.74	
N74-Planta baja	N12-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	0.77		121.20	
N75-Planta baja	N25-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	0.93		140.24	
N1-Planta baja	N28-Planta baja	826.0	250x250	3.9	273.3	1.00		119.84	
N2-Planta baja	N1-Planta baja	566.0	250x200	3.4	244.1	2.85		123.76	
N3-Planta baja	N2-Planta baja	306.0	200x200	2.3	218.6	2.98		124.70	
A12-Planta baja	A12-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50		162.01	
A12-Planta baja	N6-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	2.16		140.25	
N6-Planta baja	N40-Planta baja	720.0	250x200	4.3	244.1	1.03		142.09	
N7-Planta baja	N10-Planta baja	235.0	150x150	3.1	164.0	3.07		128.97	
N8-Planta baja	N13-Planta baja	1781.0	400x300	4.4	377.7	4.75		114.44	
N9-Planta baja	N7-Planta baja	495.0	200x150	4.9	188.9	4.39		126.64	
N9-Planta baja	N8-Planta baja	1321.0	300x300	4.3	327.9	1.05		115.10	
N4-Planta baja	N12-Planta baja	566.0	250x200	3.4	244.1	2.85		121.86	
N11-Planta baja	N4-Planta baja	306.0	200x200	2.3	218.6	2.98		122.80	
N12-Planta baja	N13-Planta baja	826.0	250x250	3.9	273.3	0.99		117.94	
N13-Planta baja	N24-Planta baja	2607.0	500x300	5.2	420.0	1.05		113.63	
N3-Planta 1	N17-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	2.08		111.10	
N1-Planta 1	N5-Planta 1	1080.0	300x300	3.6	327.9	3.60		109.40	
N5-Planta 1	N15-Planta 1	1440.0	350x300	4.1	354.0	2.10		107.84	
N6-Planta 1	N19-Planta 1	2160.0	450x300	4.8	399.6	2.14		106.26	
N7-Planta 1	N8-Planta 1	2880.0	550x300	5.3	439.1	3.60		103.90	
N8-Planta 1	N13-Planta 1	3240.0	600x300	5.5	457.0	2.09		101.63	
N9-Planta 1	N57-Planta 1	3960.0	650x350	5.3	515.3	2.40		99.00	
N12-Planta 1	N13-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	4.65		112.33	
N13-Planta 1	N9-Planta 1	3600.0	600x350	5.2	496.5	1.51		99.79	
N11-Planta 1	N20-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	1.06		111.24	
N14-Planta 1	N15-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	3.35		113.79	
N16-Planta 1	N17-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	4.65		114.59	



## Cálculo de la instalación

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N17-Planta 1	N1-Planta 1	720.0	250x250	3.4	273.3	1.52		110.16	
N15-Planta 1	N6-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.50		107.09	
N19-Planta 1	N7-Planta 1	2520.0	500x300	5.1	420.0	1.46		104.80	
N20-Planta 1	N19-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	4.65		109.98	
N18-Planta 1	N22-Planta 1	440.0	250x200	2.6	244.1	6.97		103.44	
N23-Planta 1	N18-Planta 1	880.0	250x250	4.2	273.3	3.55		100.80	
N24-Planta 1	N23-Planta 1	1120.0	300x250	4.4	299.1	4.75		98.62	
N25-Planta 1	N24-Planta 1	1560.0	300x300	5.1	327.9	3.55		95.43	
N26-Planta 1	N27-Planta 1	2000.0	400x300	5.0	377.7	3.81		89.50	
A21-Planta 1	A21-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	126.81	8.51
A21-Planta 1	N22-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.32		105.04	
A22-Planta 1	A22-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	124.87	10.45
A22-Planta 1	N18-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.32		103.11	
A23-Planta 1	A23-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	120.40	14.91
A23-Planta 1	N24-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.32		98.64	
A24-Planta 1	A24-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	21.12	117.71	17.61
A24-Planta 1	N27-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.32		95.94	
N27-Planta 1	N25-Planta 1	1800.0	350x300	5.1	354.0	3.08		92.20	
A25-Planta 1	A25-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	77.82	2.83
A25-Planta 1	N30-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	0.92		74.66	
A26-Planta 1	A26-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	80.29	0.35
A26-Planta 1	N37-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	2.39		76.53	
N30-Planta 1	N34-Planta 1	800.0	250x250	3.8	273.3	0.64		74.13	
A27-Planta 1	A27-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	69.79	10.86
A27-Planta 1	N33-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	1.08		66.63	
A28-Planta 1	A28-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	50.57	30.08
A28-Planta 1	N50-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	1.08		47.41	
A29-Planta 1	A29-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	45.12	35.53
A29-Planta 1	N35-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	1.08		41.96	
A30-Planta 1	A30-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	0.50	1.25	23.06	57.59
A30-Planta 1	N40-Planta 1	180.0	150x150	2.4	164.0	1.08		19.90	
A31-Planta 1	A31-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.50	1.54	15.19	65.46
A31-Planta 1	N36-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.92		12.29	
N36-Planta 1	N29-Planta 1	4980.0	700x400	5.4	572.9	5.83		13.09	
N37-Planta 1	N30-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	2.87		75.54	
A32-Planta 1	A32-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	71.68	8.97
A32-Planta 1	N33-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	2.83		67.91	
A33-Planta 1	A33-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.50	4.98	69.01	11.64
A33-Planta 1	N38-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	1.48		62.56	
N38-Planta 1	N33-Planta 1	1240.0	300x250	4.9	299.1	1.73		67.57	
A34-Planta 1	A34-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	59.77	20.87
A34-Planta 1	N39-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	2.83		56.00	
N39-Planta 1	N38-Planta 1	1600.0	300x300	5.3	327.9	2.10		62.66	
A35-Planta 1	A35-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	53.14	27.51
A35-Planta 1	N48-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	1.35		49.37	
A36-Planta 1	A36-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.50	4.98	55.83	24.82



## Cálculo de la instalación

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A36-Planta 1	N48-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.58		49.38	
A37-Planta 1	A37-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	40.33	40.32
A37-Planta 1	N46-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.89		36.56	
N41-Planta 1	N35-Planta 1	2840.0	550x300	5.2	439.1	3.63		42.96	
A38-Planta 1	A38-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.50	4.98	37.18	43.47
A38-Planta 1	N42-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	1.48		30.73	
N42-Planta 1	N41-Planta 1	3100.0	600x300	5.2	457.0	1.80		36.28	
A39-Planta 1	A39-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	28.73	51.92
A39-Planta 1	N43-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	2.83		24.96	
N43-Planta 1	N42-Planta 1	3460.0	650x300	5.4	474.0	0.90		30.72	
A40-Planta 1	A40-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	17.49	63.16
A40-Planta 1	N44-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	1.36		13.72	
N44-Planta 1	N36-Planta 1	880.0	300x250	3.5	299.1	1.02		11.75	
N44-Planta 1	A42-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.60		11.54	
N44-Planta 1	A41-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	1.96		10.82	
A41-Planta 1	A41-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	0.50	2.60	14.59	66.06
A42-Planta 1	A42-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.50	4.98	17.99	62.66
N46-Planta 1	N41-Planta 1	260.0	200x200	1.9	218.6	2.81		35.93	
A43-Planta 1	A43-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.50	4.98	80.65	
A43-Planta 1	N30-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	1.04		74.20	
A44-Planta 1	N4-Planta 1	2280.0	450x300	5.0	399.6	1.53		81.65	
A44-Planta 1	N21-Planta 1	4320.0	700x350	5.4	533.2	3.87		82.64	
A44-Planta 1	N29-Planta 1	4980.0	500x500	5.9	546.6	1.00		6.50	
N4-Planta 1	N26-Planta 1	2280.0	450x300	5.0	399.6	2.74		86.72	
N48-Planta 1	N50-Planta 1	620.0	250x250	2.9	273.3	1.48		48.73	
N40-Planta 1	N49-Planta 1	3900.0	700x350	4.9	533.2	2.32		20.90	
N40-Planta 1	N43-Planta 1	3720.0	650x350	5.0	515.3	0.82		25.30	
N49-Planta 1	N36-Planta 1	3900.0	700x350	4.9	533.2	1.15		17.44	
N35-Planta 1	N50-Planta 1	2660.0	500x300	5.3	420.0	1.16		48.41	
N50-Planta 1	N39-Planta 1	1860.0	350x300	5.3	354.0	3.31		56.49	
N33-Planta 1	N52-Planta 1	800.0	250x250	3.8	273.3	2.42		71.38	
N34-Planta 1	N52-Planta 1	800.0	250x250	3.8	273.3	0.62		72.75	
N32-Planta 1	N26-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.75		89.43	
N51-Planta 1	N25-Planta 1	240.0	200x200	1.8	218.6	0.75		95.34	
N53-Planta 1	N24-Planta 1	240.0	200x200	1.8	218.6	0.75		99.41	
N54-Planta 1	N23-Planta 1	240.0	200x200	1.8	218.6	0.75		100.95	
N55-Planta 1	N18-Planta 1	240.0	200x200	1.8	218.6	0.75		104.80	
N56-Planta 1	N22-Planta 1	240.0	200x200	1.8	218.6	0.75		104.49	
N57-Planta 1	N60-Planta 1	3960.0	650x350	5.3	515.3	2.97		94.01	
N58-Planta 1	N59-Planta 1	360.0	200x200	2.7	218.6	0.76		100.22	
N59-Planta 1	N21-Planta 1	4320.0	700x350	5.4	533.2	2.64		87.94	
N59-Planta 1	N60-Planta 1	3960.0	650x350	5.3	515.3	1.20		88.72	





## Cálculo de la instalación

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



## Cálculo de la instalación

### 2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A10-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	200.0	330.00	0.9	33.6	6.89	127.44	36.74
A11-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	200.0	330.00	0.9	33.6	6.89	153.01	11.18
A13-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	149.05	15.14
A14-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	144.97	19.22
A15-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	137.77	26.42
A17-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	200.0	330.00	0.9	33.6	6.89	117.39	46.80
A16-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	200.0	330.00	0.9	33.6	6.89	127.44	36.75
A18-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	200.0	330.00	0.9	33.6	6.89	147.27	16.92
A19-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	200.0	330.00	0.9	33.6	6.89	153.00	11.19
A20-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	151.96	12.22
A21-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	151.96	12.22
A22-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	158.26	5.93
A23-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	158.26	5.93
A24-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	158.32	5.86
A25-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	158.32	5.86
A28-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	162.26	1.93
A29-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	164.19	0.00
A30-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	70.31	3.90
A31-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	69.38	4.84
A33-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	72.44	1.78
A34-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	74.22	0.00
A32-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	68.32	5.90
A35-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	70.10	4.12
A36-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	160.0	260.00		< 20 dB	0.98	51.07	23.15
A37-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	160.0	260.00		< 20 dB	0.98	51.09	23.13
A38-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	160.0	260.00		< 20 dB	0.98	39.54	34.68
A39-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	38.88	35.34
A40-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	44.24	29.98
A41-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	49.25	24.96
A42-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	60.52	13.70
A43-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	57.83	16.39
A44-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	52.37	21.85



## Cálculo de la instalación

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A45-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	73.22	1.00
A46-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	71.17	3.05
A47-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	58.23	15.99
A48-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	250.0	260.00		< 20 dB	2.40	53.75	20.47
A1-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	260.0	330.00	1.2	41.6	11.64	135.11	29.08
A2-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	260.0	330.00	1.2	41.6	11.64	137.81	26.38
A3-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	306.0	360.00	1.3	27.3	14.22	139.75	24.44
A12-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	162.01	2.18
A5-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	260.0	330.00	1.2	41.6	11.64	142.62	21.57
A4-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	235.0	330.00	1.1	38.5	9.51	139.97	24.22
A6-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	260.0	330.00	1.2	41.6	11.64	130.21	33.98
A7-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	260.0	330.00	1.2	41.6	11.64	135.59	28.59
A8-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	306.0	360.00	1.3	27.3	14.22	137.74	26.45
A9-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	260.0	330.00	1.2	41.6	11.64	133.08	31.11
A3-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	131.48	3.84
A4-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	129.78	5.54
A5-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	128.22	7.10
A6-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	126.64	8.67
A7-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	124.28	11.03
A8-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	122.01	13.30
A9-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	119.38	15.93
A10-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	121.04	14.27
A11-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	133.05	2.26
A12-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	132.06	3.25
A13-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	134.60	0.71
A14-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	360.0	360.00	1.6	32.2	19.68	135.32	0.00
A15-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	240.0	330.00	1.1	39.2	9.92	114.45	20.86
A16-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	240.0	330.00	1.1	39.2	9.92	114.77	20.55
A17-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	240.0	330.00	1.1	39.2	9.92	110.92	24.40
A18-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	240.0	330.00	1.1	39.2	9.92	109.37	25.94
A19-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	240.0	330.00	1.1	39.2	9.92	105.30	30.01
A20-Planta 1: Difusor con plenum		595x595	280.0	330.00	1.3	43.9	13.50	103.00	32.32
A21-Planta 1: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	126.81	8.51
A22-Planta 1: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	124.87	10.45
A23-Planta 1: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	120.40	14.91
A24-Planta 1: Rejilla de impulsión		200x100	200.0	98.30	6.0	29.7	21.12	117.71	17.61
A25-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	77.82	2.83
A26-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	80.29	0.35
A27-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	69.79	10.86
A28-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	50.57	30.08



## Cálculo de la instalación

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A29-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	45.12	35.53
A30-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	180.0	260.00		< 20 dB	1.25	23.06	57.59
A31-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	200.0	260.00		< 20 dB	1.54	15.19	65.46
A32-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	71.68	8.97
A33-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	260.00		25.0	4.98	69.01	11.64
A34-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	59.77	20.87
A35-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	53.14	27.51
A36-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	260.00		25.0	4.98	55.83	24.82
A37-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	40.33	40.32
A38-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	260.00		25.0	4.98	37.18	43.47
A39-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	28.73	51.92
A40-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	17.49	63.16
A41-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	260.0	260.00		< 20 dB	2.60	14.59	66.06
A42-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	260.00		25.0	4.98	17.99	62.66
A43-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	360.0	260.00		25.0	4.98	80.65	0.00
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



## Cálculo de la instalación

### 3. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Inicio	Tramo Final	Tipo	$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
N2-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	42.42	6.996	34.52
N2-Sótano	N42-Planta baja	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	3.00	0.495	35.01
A1-Sótano	A1-Sótano	Impulsión (*)	2 1/2"	2.41	0.8	0.16	0.026	26.49
A1-Sótano	A3-Sótano	Impulsión (*)	2 1/2"	2.41	0.8	0.15	0.024	26.51
N5-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	5.41	0.892	27.52
N6-Sótano	N7-Sótano	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	0.05	0.008	26.62
N7-Sótano	N5-Sótano	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	0.05	0.008	26.63
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.08	0.9	0.64	0.220	70.85
A2-Sótano	N11-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.08	0.9	0.66	0.225	32.83
N9-Sótano	N6-Sótano	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	0.05	0.008	26.61
N9-Sótano	N10-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.08	0.9	11.96	4.103	30.71
N11-Sótano	N10-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.08	0.9	5.55	1.903	32.61
A3-Sótano	N9-Sótano	Impulsión (*)	2 1/2"	2.41	0.8	0.58	0.091	26.60
N42-Planta baja	N28-Planta 1	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	3.00	0.495	35.51
A44-Planta 1	A44-Planta 1	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	0.70	0.115	73.16
A44-Planta 1	N47-Planta 1	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	0.23	0.038	35.64
N47-Planta 1	N28-Planta 1	Impulsión (*)	2"	1.33	0.7	0.61	0.101	35.61
N2-Sótano	N3-Sótano	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	42.42	6.877	7.93
N2-Sótano	N42-Planta baja	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	3.00	0.486	8.42
A1-Sótano	A1-Sótano	Retorno (*)	2 1/2"	2.41	0.8	0.32	0.050	0.05
A1-Sótano	N6-Sótano	Retorno (*)	2 1/2"	2.41	0.8	0.73	0.113	0.16
N5-Sótano	N3-Sótano	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	5.41	0.877	1.06
N6-Sótano	N7-Sótano	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	0.05	0.008	0.17
N7-Sótano	N5-Sótano	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	0.05	0.008	0.18
A2-Sótano	A2-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	0.21	0.072	6.47
A2-Sótano	N13-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	0.66	0.222	6.40
N9-Sótano	N6-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	0.05	0.017	0.18
N9-Sótano	N10-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	11.96	4.042	4.22
N11-Sótano	N10-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	5.55	1.874	6.10
N13-Sótano	N11-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	0.25	0.084	6.18
N42-Planta baja	N28-Planta 1	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	3.00	0.486	8.91
A44-Planta 1	A44-Planta 1	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	0.23	0.038	9.12
A44-Planta 1	N45-Planta 1	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	0.23	0.037	9.08



## Cálculo de la instalación

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N45-Planta 1	N47-Planta 1	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	0.25	0.041	9.05
N47-Planta 1	N28-Planta 1	Retorno (*)	2"	1.33	0.7	0.61	0.099	9.00
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N2-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	42.42	12.360	67.17
N2-Sótano	N42-Planta baja	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	3.00	0.874	68.04
A1-Sótano	A1-Sótano	Impulsión (*)	2"	2.09	1.1	0.63	0.228	52.96
A1-Sótano	A4-Sótano	Impulsión (*)	2"	2.09	1.1	0.43	0.155	53.11
N5-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	5.41	1.577	54.81
N6-Sótano	N7-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	0.05	0.015	53.23
N7-Sótano	N5-Sótano	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.05	0.015	53.23
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	0.64	0.194	96.86
A2-Sótano	N12-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	0.66	0.198	58.87
N9-Sótano	N6-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	0.05	0.015	53.25
N9-Sótano	N10-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	11.96	3.613	56.86
N11-Sótano	N10-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	5.55	1.676	58.54
N12-Sótano	N13-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	0.19	0.057	58.67
N13-Sótano	N11-Sótano	Impulsión	1 1/2"	1.05	0.8	0.25	0.076	58.61
A4-Sótano	N7-Sótano	Impulsión (*)	2"	2.09	1.1	0.30	0.108	53.22
N42-Planta baja	N28-Planta 1	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	3.00	0.874	68.92
A44-Planta 1	A44-Planta 1	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.70	0.203	106.89
A44-Planta 1	N31-Planta 1	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.23	0.067	69.29
N31-Planta 1	N45-Planta 1	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.19	0.055	69.22
N45-Planta 1	N47-Planta 1	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.25	0.073	69.17



## Cálculo de la instalación

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N47-Planta 1	N28-Planta 1	Impulsión (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.61	0.178	69.10
N2-Sótano	N3-Sótano	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	42.42	12.448	14.47
N2-Sótano	N42-Planta baja	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	3.00	0.880	15.35
A1-Sótano	A1-Sótano	Retorno (*)	2"	2.09	1.1	0.48	0.173	0.17
A1-Sótano	N5-Sótano	Retorno (*)	2"	2.09	1.1	0.73	0.265	0.44
N5-Sótano	N3-Sótano	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	5.41	1.588	2.03
N6-Sótano	N7-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.05	0.015	0.47
N7-Sótano	N5-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.05	0.015	0.45
A2-Sótano	A2-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.21	0.065	6.24
A2-Sótano	N12-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.78	0.238	6.18
N9-Sótano	N6-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.05	0.015	0.48
N9-Sótano	N10-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	11.96	3.639	4.12
N11-Sótano	N10-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	5.55	1.687	5.81
N12-Sótano	N13-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.19	0.057	5.94
N13-Sótano	N11-Sótano	Retorno	1 1/2"	1.05	0.8	0.25	0.076	5.89
N42-Planta baja	N28-Planta 1	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	3.00	0.880	16.23
A44-Planta 1	A44-Planta 1	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.23	0.068	16.71
A44-Planta 1	N31-Planta 1	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.35	0.104	16.65
N31-Planta 1	N45-Planta 1	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.19	0.055	16.54
N45-Planta 1	N47-Planta 1	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.25	0.073	16.49
N47-Planta 1	N28-Planta 1	Retorno (*)	1 1/2"	1.03	0.8	0.61	0.179	16.41
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO  
EL ARROYO**

**FUENLABRADA - MADRID**

---

**CUADRO FASES ELÉCTRICAS**

---

**ABRIL 2024**



CS P1 NE					
L1		L2		L3	
CIRCUITO	POTENCIA	CIRCUITO	POTENCIA	CIRCUITO	POTENCIA
A01	215	A02	207	A03	207
S01	100	S02	100	S03	100
A04	306	A05	267	A06	255
A07	189	A08	180	A09	156
X01	1200	X02	1200	X03	1200
X04	900	X05	900	X06	1200
X07	1200	X08	1500	X09	1500
X10	1500				
X11	1200				
X12	1200				
	8010		4354		4618

CS P2 SW					
L1		L2		L3	
CIRCUITO	POTENCIA	CIRCUITO	POTENCIA	CIRCUITO	POTENCIA
A20	297	A21	264	A22	231
S20	100	S21	100	S22	100
A23	230	A24	254	A25	224
A26	230	A27	276	A28	224
X30	1200	X31	1200	X32	1200
X34	1200	X35	1200	X36	1500
X38	1200	X39	1200	X40	1200
X42	900				
		X33	900		
		X37	1200		
		X41	1500		
	5357		8094		4679

CS P3 NW					
L1		L2		L3	
CIRCUITO	POTENCIA	CIRCUITO	POTENCIA	CIRCUITO	POTENCIA
		A30	178	X40	1500
		S08	100	X41	1200
		A31	181	X42	1200
		A32	256	X43	1200
			715		5100

TOTALES					
L1		L2		L3	
	13367		13163		14397

# ÍNDICE

APARTADOS	PÁGINA
<b>DATOS PREVIOS</b>	<b>2</b>
<b>A.- IDENTIFICACION DEL PROYECTO</b>	
<b>B.- CONTENIDO Y PRELACION DE PRESCRIPCIONES</b>	
<b>B.1.- CONTENIDO</b>	
<b>B.2.- PRELACION DE PRESCRIPCIONES</b>	
<b>PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS</b>	<b>3</b>
<b>CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO</b>	
<b>CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES</b>	
<b>CAPÍTULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS</b>	
EPÍGRAFE II. 1º Delimitación general de funciones técnicas.	
EPÍGRAFE II. 2º Obligaciones y derechos del Constructor o Contratista	
EPÍGRAFE II. 3º Recepción de las obras.	
EPÍGRAFE II. 4º De los trabajos, los materiales y los medios auxiliares.	
EPÍGRAFE II. 5º Mediciones y valoraciones.	
<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	<b>12</b>
<b>PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA Y SOBRE LAS VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.</b>	
<b>CONDICIONES DE RECEPCION DE PRODUCTOS</b>	

## DATOS PREVIOS

---

### A.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente Pliego de Condiciones se refiere al Proyecto Básico y de Ejecución de las obras de la Reforma Parcial del Centro de Especialidades Periférico El Arroyo, situado en la Calle Comunidad de Madrid 10, 28944 Fuenlabrada, Madrid.

Redactado por D. SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ, Arquitecto colegiado por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid con el nº 9.101.

### B.- CONTENIDO Y PRELACION DE PRESCRIPCIONES.

#### B.1.- CONTENIDO.

El presente pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, equipos y componentes de las instalaciones, la ejecución de las distintas unidades de obra, y los medios auxiliares a emplear, así como las pruebas y ensayos a realizar, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### B.2.- PRELACION DE PRESCRIPCIONES.

Se relacionan los siguientes documentos por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- Planos.
- Mediciones y presupuesto.
- Memoria.
- El presente Pliego de Condiciones particulares.
- El Pliego de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura.

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.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

# PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

---

CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO
--

---

## CAPITULO I.- DISPOSICIONES GENERALES.

---

### ART. 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

### ART. 2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

---

## CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

---

### EPÍGRAFE II. 1º

#### DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

### ART. 3. EL ARQUITECTO DIRECTOR DE OBRA.

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- a) *Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las*

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

PÁGINA 3/315

*características geotécnicas del suelo.*

- b) 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.*
- c) Elaborar, a requerimiento del promotor 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.*
- d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.*
- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.*
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.*
- g) 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.*
- e) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.*

#### **ART. 4. EL DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.*
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.*
- c) 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 y con las instrucciones del director de obra.*
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.*
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.*
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.*
- g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.*

#### **ART. 5. EL CONSTRUCTOR.**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

Corresponde al Constructor:

- a) *Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.*
- b) *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.*
- c) *Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.*
- d) *Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.*
- e) *Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.*
- f) *Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.*
- g) *Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.*
- h) *Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.*
- i) *Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.*
- j) *Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.*

## EPÍGRAFE II. 2º

### OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

#### **ART. 6. OBSERVANCIA DE ESTAS CONDICIONES.**

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

#### **ART. 7. NORMATIVA VIGENTE.**

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

#### **ART. 8. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### **ART. 9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

#### **ART. 10. OFICINA EN LA OBRA.**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- *El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.*
- *La Licencia de Obras.*
- *El Libro de Ordenes y Asistencias.*
- *El Plan de Seguridad y Salud.*
- *El Libro de Incidencias.*
- *La normativa sobre prevención de riesgos laborales.*
- *La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5. j )*

#### **ART. 11. REPRESENTACIÓN DEL CONSTRUCTOR.**

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

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 a la planificación económica prevista en el Proyecto.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### **ART. 12. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.**

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **ART. 13. DUDAS DE INTERPRETACIÓN.**

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

#### **ART. 14. DATOS A TENER EN CUENTA POR EL CONSTRUCTOR.**

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

#### **ART. 15. CONCEPTOS NO REFLEJADOS EN PARTE DE LA DOCUMENTACIÓN.**

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

#### **ART. 16. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

**ART. 17. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**ART. 18. REQUERIMIENTO DE ACLARACIONES POR PARTE DEL CONSTRUCTOR**

El Constructor 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.

**ART. 19. RECLAMACIÓN CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

**ART. 20. LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS.**

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 Ordenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, harán 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 estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Ordenes.

**ART. 21. RECUSACIÓN POR EL CONSTRUCTOR DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

**ART. 22. FALTAS DEL PERSONAL.**

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la



obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

**ART. 23. SUBCONTRATACIONES POR PARTE DEL CONSTRUCTOR.**

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

**ART. 24. DESPERFECTOS A COLINDANTES.**

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

EPÍGRAFE II. 3º

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

**ART. 25. RECEPCIÓN DE LA OBRA.**

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre).

**ART. 26. PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

**ART. 27. AUTORIZACIONES DE USO.**

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

**ART. 28. PLANOS DE LAS INSTALACIONES.**

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

**ART. 29.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

**ART. 30.**

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

**ART. 31.**

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

EPÍGRAFE II 4º

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

**ART. 32. CAMINOS Y ACCESOS.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

**ART. 33. REPLANTEO.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

**ART. 34. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

**ART. 35. ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

**ART. 36. FACILIDADES PARA SUBCONTRATISTAS.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

**ART. 37. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

**ART. 38. OBRAS DE CARÁCTER URGENTE**

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

**ART. 39. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.**

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

**ART. 40. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

**ART. 41. OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos

indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

**ART. 42. TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

**ART. 43. ACCIDENTES.**

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

**ART. 44. VICIOS OCULTOS.**

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

**ART. 45. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

**ART. 46. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

**ART. 47. ENSAYOS Y ANÁLISIS.**

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

**ART. 48. MATERIALES NO UTILIZABLES.**

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

**ART. 49. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

**ART. 50. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

**ART. 51. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.**

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE II. 5º

MEDICIONES Y VALORACIONES

**ART. 52.**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

**ART. 53.**

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

**ART. 54.**

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

**ART. 55.**

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final

por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

**ART. 56.**

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

**ART. 57.**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

**ART. 58.**

En el precio unitario aludido en el artículo 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 que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

---

"De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto".

<b>PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA.</b>
--

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores 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, comprenderá al menos lo siguiente:
  - o Acreditación del origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - o El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
  - o 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.
- El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - o 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.
  - o 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 de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. 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.
- El control de recepción mediante ensayos:
  - o Si es necesario, se realizarán 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.
  - o 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.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, Certificado de Garantía del fabricante y en su caso marcado CE. Serán de buena calidad reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

PÁGINA 13/315

Todos los materiales que la Dirección Facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear 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.

Deberá darse forma material, estable y permanente al origen del replanteo.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección Facultativa en presencia del Constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios.

El Constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unida a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico.

Durante 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 CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción, el aparejador o arquitecto técnico 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, de las instalaciones, así como las verificaciones y demás pruebas de servicio 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.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

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.

En la obra terminada, bien sobre toda ella 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.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.
- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obra contempladas en el presente proyecto, además de las descritas en la documentación técnica del proyecto, se detallan a continuación. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa. De cualquier forma se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.



## 1. ACTUACIONES PREVIAS

### 1.1. Derribos

#### Descripción

##### **Descripción**

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### - **Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

##### **Proceso de ejecución**

###### - **Ejecución**

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben

quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- **Condiciones de terminación**

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

#### **Conservación y mantenimiento**

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

### **1.1.1 Derribo de estructuras**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de demolición de la estructura.
- Unidad realmente desmontada de cercha de cubierta.
- Metro cuadrado de demolición de:

Soleras.

Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

- Demolición de muros y pilastras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

- Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantaré el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

### **1.1.2 Derribo de particiones**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Demolición de particiones y carpinterías de un edificio.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.

Muro de bloque.

- Metro cúbico de demolición de:

Fábrica de ladrillo macizo.

Muro de mampostería.

- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

### **1.1.3 Levantado de instalaciones**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro lineal de levantado de:

Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.

Tubos de calefacción y fijación.

Albañales.

Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).

Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.

- Unidad de levantado de:

Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.

Radiadores y accesorios.

- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:

Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

- Levantado de radiadores y accesorios:

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.

- Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

- Demolición de albañal:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

#### **1.1.4 Demolición de revestimientos**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

##### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

## **2. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN**

### **2.1. Movimiento de tierras**

#### **2.1.1. Explanaciones**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde

habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Tierras de préstamo o propias.
  - En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
  - Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.
  - La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
  - El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
  - Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
  - La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Préstamos:
  - El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

##### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Caballeros o 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 por los caminos que haya.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **- Condiciones previas**

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

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.

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

- Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

- Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación 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 bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

- Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.
- En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.
- La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tabloncillos y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.
- En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

- Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

#### Evacuación de las aguas y agotamientos:

- Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

#### Desmontes:

- Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

#### Empleo de los productos de excavación:

- Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

#### Excavación en roca:

- Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

#### Terraplenes:

- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.
- Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.
- Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin



aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

- El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, 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. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

- La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
- Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Caballeros o depósitos de tierra:

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
- Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

**- Tolerancias admisibles**

Desmante: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

**- Condiciones de terminación**

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**- Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.
  - Situación del elemento.
  - Cota de la explanación.
  - Situación de vértices del perímetro.
  - Distancias relativas a otros elementos.
  - Forma y dimensiones del elemento.
  - Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  - Altura: grosor de la franja excavada.
  - Condiciones de borde exterior.
  - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
  - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.
  - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.
  - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
  - Nivelación de la explanada.
  - Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
  - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.

- Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

#### **Conservación y mantenimiento**

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

#### **2.1.2. Rellenos del terreno**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
  - Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.
  - Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.
  - La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
  - Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
  - Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituration y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.
  - En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.
  - Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles.

Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas**

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, 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.

###### **- Tolerancias admisibles**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

##### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

###### **- Control de ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

###### **- Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, 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.

##### **Conservación y mantenimiento**

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

#### **2.1.3. Transportes de tierras y escombros**

##### **Descripción**

### **Descripción**

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

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.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

### **2.1.4. Vaciado del terreno**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al

volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas**

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

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.

#### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

- Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel

- freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.
- Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.
  - No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
  - No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
  - En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.
  - Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.
  - El vaciado se podrá realizar:
    - Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.
    - Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.
  - Excavación en roca:
    - Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.
    - Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.
  - Nivelación, compactación y saneo del fondo:
    - En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.
    - También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.
    - La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

- **Tolerancias admisibles**

Condiciones de no aceptación:

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Ángulo de talud superior al especificado en más de 2 º.
- Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

- **Condiciones de terminación**

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Replanteo:
  - Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:
  - Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
  - Altura: grosor de la franja excavada.

#### **Conservación y mantenimiento**

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

#### **2.1.5. Zanjas y pozos**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:



- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas**

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

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.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

- En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
- Pozos y zanjas:
  - Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.



- Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:
  - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
  - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
  - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
  - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.
- No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
  - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
  - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
- Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.
- Refino, limpieza y nivelación.
  - Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- **Tolerancias admisibles**

Comprobación final:

- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- **Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.

- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
  - Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
  - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.
  - Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
  - Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

### **Conservación y mantenimiento**

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

## **2.2. Contenciones del terreno**

### **2.2.1. Muros ejecutados con encofrados**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:

- Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
- Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.
- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.

Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Muros:
  - Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m<sup>3</sup> de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
  - Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
  - Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
  - Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm<sup>3</sup> aplicada en dos capas y en frío.

- Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
- Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.
- Bataches:
  - Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:
  - Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.
  - Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
  - Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
  - Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.
  - El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.
- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
  - Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).
  - Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
  - Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.
  - Pintura impermeabilizante.
  - Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
  - Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
  - Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.
  - Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.
  - El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
  - Pozo drenante.
  - Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.
  - Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.
  - Cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- Arquetas de hormigón.
  - Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.
  - Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
  - Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho

vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

###### **- En caso de bataches:**

- Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
- Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima  $h+D/2$ , siendo  $h$  la profundidad del plano de cimentación próximo y  $D$ , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.
- Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
- En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

###### **- Ejecución de la ferralla:**

- Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

###### **- Recubrimientos de las armaduras:**

- Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.
- Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

###### **- Hormigonado:**

- Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

- Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la segregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.
- En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.
- Juntas:
  - En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:
  - Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.
  - Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.
  - Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.
- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:
  - La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.
  - El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.
- Drenaje:
  - El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.
- Terraplenado:
  - Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.
- **Tolerancias admisibles**  
Según Anejo 10 de la EHE.  
Desviación de la vertical, según la altura H del muro:
  - $H \leq 6$  m: trasdós  $\pm 30$  mm. Intradós  $\pm 20$  mm.
  - $H > 6$  m: trasdós  $\pm 40$  mm. Intradós  $\pm 24$  mm.
- Espeor e:
  - $E \leq 50$  cm: +16 mm, -10 mm.
  - $E \leq 50$  cm: +20 mm, -16 mm.
- En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.
- Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:
  - Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder  $\pm 6$  mm en 3 m.
- Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:
  - $\pm 12$  mm
- Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:
  - $\pm 12$  mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.
- **Condiciones de terminación**  
La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:
  - Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
  - Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
  - Comprobación de la cota del fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Bataches:
  - Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.
  - No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Muros:
- Replanteo:
  - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
  - Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
- Operaciones previas a la ejecución:
  - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  - Rasanteo del fondo de la excavación.
  - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  - Hormigón de limpieza. Nivelación.
  - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.
  - Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
  - Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
  - Colocación de membrana adherida (según tipo).
  - Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
  - Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
  - Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
  - Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
  - Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
  - Barrera antihumedad (en su caso).
  - Verificar situación.
  - Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
  - Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

**Conservación y mantenimiento**

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

### **2.3. Cimentaciones directas**

#### **2.3.1. Losas de cimentación**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Cimentaciones directas realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación.

Pueden ser: continuas y uniformes, con refuerzos bajo pilares, con pedestales, con sección en cajón, nervada o aligerada.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar.
  - Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra según la EHE.
- Kilogramo de acero montado para losas.
  - Acero del tipo y diámetro especificados, montado en losas, incluyendo cortes, ferrallado y despuntes, y puesta en obra según la EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado en losas.
  - Hormigón de resistencia o dosificación especificados, fabricado en obra o en central, para losas de canto especificado, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
  - De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Metro lineal de tubo drenante.
  - Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.
- Metro cúbico de relleno de material drenante.
  - Realmente ejecutado, medido sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demásías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.
- Metro cúbico de material filtrante.
  - Medido sobre los planos de perfiles transversales en zonas de relleno localizadas.
- Metro cuadrado de encachado.
  - Formado por una capa de material filtrante del espesor determinado sobre la que se asienta una capa de grava, ambas capas extendidas uniformemente, incluyendo compactación y apisonado.
- Unidad de arqueta.
  - Formada por solera de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo y tapa con perfil metálico y retícula, formada con acero, hormigonado, incluso encofrado y desencofrado.
- Metro cuadrado de impermeabilización.
  - Incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características



físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo 2.2.1. Muros ejecutados con encofrados).

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1 % respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

###### **- Información previa:**

- Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.
- Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

###### **- Excavación:**

- Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.
- El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.
- La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.
- Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.
- Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente



- después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
- La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.
  - Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.
  - Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.
  - Hormigón de limpieza:
    - Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.
    - El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.
  - Colocación de las armaduras y hormigonado:
    - Se seguirán las prescripciones de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.
    - Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.
    - El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.
    - El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.
    - En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.
  - Impermeabilización:
    - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 5.1.2 de dicho documento.
  - **Tolerancias admisibles**
  - Niveles:
    - cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
    - cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;
    - espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
  - Dimensiones de la sección transversal: +5%  $\geq$  120 mm; -5%  $\geq$  20 mm.
  - Planeidad:
    - del hormigón de limpieza:  $\geq$ 16 mm;
    - de la cara superior del cimiento:  $\geq$ 16 mm;
    - de caras laterales (para cimientos encofrados):  $\geq$ 16 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Puntos de observación:

- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:
  - Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.
- Excavación del terreno, según el capítulo 2.1.4 Vaciados.
- Operaciones previas a la ejecución:
  - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  - Rasanteo del fondo de la excavación.
  - Compactación del plano de apoyo de la losa.
  - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  - Hormigón de limpieza. Nivelación.
  - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
  - Juntas estructurales.
- Colocación de armaduras:
  - Separación de la armadura inferior del fondo.
  - Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).
  - Recubrimientos exigidos en proyecto.
  - Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.
- Agotamientos según especificaciones del proyecto para evitar sifonamientos o daños a edificios vecinos.
- Ejecución correcta de las impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas: distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.
- Comprobación final: tolerancias. Defectos superficiales.

- **Ensayos y pruebas**

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
  - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl<sup>-</sup> (artículo 26 EHE).
  - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
  - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
  - Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
  - Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
  - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
  - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
  - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

**Conservación y mantenimiento**

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones

Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida, durante la ejecución de la obra, a cargas no previstas en proyecto, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, la dirección facultativa efectuará un estudio especial y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.

Se prohíbe cualquier uso que someta a la losa a humedad habitual.

Se reparará cualquier fuga observada, durante la ejecución de la obra, en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua y se vigilará la presencia de aguas ácidas, salinas o de agresividad potencial.

No se almacenarán sobre la losa materiales que puedan ser dañinos para el hormigón.

Si se aprecia alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad, proponiendo las medidas a adoptar así como las soluciones de refuerzo adecuadas, si fuera el caso.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que la losa se comporta en la forma prevista en el proyecto y, si lo exige el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que 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.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:

- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10 % de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50 % de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

#### **2.3.2. Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno.

##### **Crterios de medición y valoración de unidades**

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
  - Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón,

- puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.
  - Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
  - Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
  - Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
  - De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Unidad de viga centradora o de atado.
  - Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

- Información previa:

- Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.
- Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el 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. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

- Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.
- La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
- Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.
- Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.
- Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.
- Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.
- Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.
- En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.
- En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.
- Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes,

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

- con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.
- Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.
- La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
- El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.
- Hormigón de limpieza:
  - Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
  - El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.
- Colocación de las armaduras y hormigonado.
  - La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.
  - Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
  - Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.
  - El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
  - La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
  - El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
  - Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
  - En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.
  - En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.
  - No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya

producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:
  - Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.
- **Tolerancias admisibles**
- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
  - 2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de 50 mm.
- Niveles:
  - cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
  - cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
  - espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
  - zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
  - zapatas hormigonadas contra el terreno:
  - dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
  - dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
  - dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +5% 120 mm; -5% 20 mm.
- Planeidad:
  - del hormigón de limpieza: 16 mm;
  - de la cara superior del cimiento: 16 mm;
  - de caras laterales (para cimientos encofrados): 16 mm.
- **Condiciones de terminación**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### **- Control de ejecución**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.
  - Replanteo de ejes:
    - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
    - Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
    - Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
  - Excavación del terreno:
    - Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
    - Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
    - Comprobación de la cota de fondo.
    - Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
    - Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
    - Presencia de corrientes subterráneas.
- Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:
    - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
    - Rasanteo del fondo de la excavación.
    - Colocación de encofrados laterales, en su caso.



- Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
- Hormigón de limpieza. Nivelación.
- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:
  - Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
  - Recubrimientos exigidos en proyecto.
  - Separación de la armadura inferior del fondo.
  - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
  - Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
  - Dispositivos de anclaje de las armaduras.
  - Impermeabilizaciones previstas.
  - Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
  - Curado del hormigón.
  - Juntas.
  - Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
  - Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.
- **Ensayos y pruebas**

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
  - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
  - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
  - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
  - Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
  - Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
  - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
  - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
  - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

#### **Conservación y mantenimiento**

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco. 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 ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

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 la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá 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, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas 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, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.



## **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que 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.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

## **3. ESTRUCTURAS**

### **3.1. Estructuras de acero**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil;

- incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4, 19.5.1, 19.5.2)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, JO y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

- la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20,
- el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial  $S_0$  medido sobre una longitud  $5,65 \sqrt{S_0}$  será superior al 15%,
- la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.
- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- 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.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:
  - serie IPN: UNE EN 10024:1995
  - series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
  - serie UPN: UNE 36522:2001
  - series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
  - tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
  - chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.
- Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitudes excesivas en ningún elemento de la

estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

- Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las “tolerancias en las partes adyacentes” indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Operaciones previas:

- Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:
- Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
- A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
- Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
- Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.
- Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.
- Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).
- Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
- Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

- Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

#### Soldeo:

- Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.
- Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.
- Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.
- Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.
- Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

#### Uniones atornilladas:

- Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el “apretado a tope” es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:
- Método de control del par torsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.
- Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.
- Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.
- Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.
- Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

#### Montaje en obra:

- Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en las partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.
- Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el “control de calidad de la fabricación”.

#### - **Tolerancias admisibles**

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

- Tolerancias de los elementos estructurales.
- Tolerancias de la estructura montada.
- Tolerancias de fabricación en taller.
- Tolerancias en las partes adyacentes.

- **Condiciones de terminación**

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

- Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.
- Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

- **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:
  - Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento
  - Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.
  - Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos.



Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

- Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

- **Ensayos y pruebas**

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

- 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.
- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
- Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

### **3.2. Fábrica estructural**

## **Descripción**

### **Descripción**

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Será de aplicación todo lo que le afecte de las subsecciones 5.1 Fachadas de fábricas y 5.5 Particiones según su función secundaria.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Fábrica de ladrillo cerámico.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

- Fábrica de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada.

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros o de arcilla aligerada, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

- Fábrica de piedra.

Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.

Los materiales que los constituyen son:

- Piezas.

Las piezas pueden ser:

- De ladrillo de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).
- De bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- De bloques de arcilla cocida aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).
- De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.5, 2.1.6).

Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).

Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

La resistencia normalizada a compresión de las piezas será superior a 5 N/mm<sup>2</sup>, (CTE DB SE F, apartado 4.1)

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra está sana y no presenta fracturas.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita 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 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



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%.

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.

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 EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\gamma$  de dicha tabla 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.

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.

Según el CTE DB SE F, tablas 3.1 y 3.2, para garantizar la durabilidad se tendrán en cuenta las condiciones especificadas según las clases de exposición consideradas. Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se establecen las restricciones de uso de los componentes de las fábricas.

Si ha de aplicarse la norma sismorresistente (NCSE-02), el espesor mínimo para muros exteriores de una sola hoja será de 14 cm y de 12 cm para los interiores. Además, para una aceleración de cálculo  $a_c \geq 0,12$  g, el espesor mínimo de los muros exteriores de una hoja será de 24 cm, si son de ladrillo de arcilla cocida, y de 18 cm si están contruidos de bloques. Si se trata de muros interiores el espesor mínimo será de 14 cm. Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si  $a_c \geq 0,12$  g, ambas hojas estarán contruidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de una sola hoja. Para los valores de  $a_c \geq 0,08$  g, todos los elementos portantes de un mismo edificio se realizarán con la misma solución constructiva.

- Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

- Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm<sup>2</sup>
- Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de  $f_m$  supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. Según el CTE DB SE F, apartado 4.2, en cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de  $f_{ck}$  (resistencia característica a compresión de 20 o 25 N/mm<sup>2</sup>).

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

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.

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.

- Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.16).

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.

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.

- Armaduras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).

Además de los aceros establecidos en EHE, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2006, y para pretensar los de EN 10138.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica este terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm,

en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Barreras antihumedad.

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad que indique el proyecto. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse.

Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.

- Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.1).

En los muros capuchinos, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.

Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, deben respetarse las restricciones que se establecen dicha tabla sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

- Piezas.

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

- Arenas.

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. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

- Cementos y cales.

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

- Morteros secos preparados y hormigones preparados.

La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2, por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1, la superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia; sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible

económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banqueos con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación

En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, la dirección facultativa debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución “no dúctil”, incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSE-02).

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.

Categoría A: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días. 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. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría B: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría C: cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.

- **Replanteo.**

Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con la referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños; según el CTE DB SE F, apartado 2.2, tabla 2.1, para las fábricas sustentadas, se respetarán las distancias indicadas en dicha tabla. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

- **Humectación**

Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida se humedecerán, durante unos minutos, por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero.

- **Colocación.**

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

Los bloques de arcilla cocida aligerada se toman con mortero de cemento sólo en junta horizontal. La junta vertical está machihembrada para formar los muros resistentes y de arriostramiento.

- **Rellenos de juntas.**

Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 20 cm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Para bloques de arcilla cocida aligerada:

No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser machihembradas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7 cm.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

- Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no de lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 4 cm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

- Dinteles.

Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará según el CTE DB SE F, apartado 7.5. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

- Enlaces.

Enlaces entre muros y forjados:

- Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores o por rozamiento.
- Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 6,5 cm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).
- Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2005), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.
- La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 6,5 cm, siempre que no sea un apoyo deslizante.
- Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSE-02), los forjados de viguetas sueltas, de madera o metálicas, deberán atarse en todo su perímetro a encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión de las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurran paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas.

Enlace entre muros:

- Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí. En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m<sup>2</sup>. Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave. Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.
- En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m<sup>2</sup> de muro.
- Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado. En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las

hojas.

- En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.
- En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.
- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.

Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.

Para garantizar la durabilidad de las armaduras:

Recubrimientos de la armadura de tendel:

el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 1,5 cm

el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada

la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.

Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.

En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 2 cm ni de su diámetro.

- Morteros y hormigones de relleno.

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.

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.

Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

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.

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.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2, tabla 8.2, cuando en el proyecto no se definan tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores sobre tolerancias para elementos de fábrica de dicha tabla:

Desplome en la altura del piso de 2 cm y en la altura total del edificio de 5 cm.

Axialidad de 2 cm

Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 2 cm.

Espesor de la hoja del muro más menos 2,5 cm y del muro capuchino completo más 1 cm.

- **Condiciones de terminación**

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.

En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones según el CTE DB SE F, tabla 4.8, no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo

menos 2 m y cuya profundidad no excederá de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**
- Replanteo:
  - Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.
  - Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).
  - Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.
  - Juntas estructurales.
- Ejecución de todo tipo de fábricas:
  - Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.
  - Mojado previo de las piezas unos minutos.
  - Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.
  - Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.
  - Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).
  - Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.
  - Armadura libre de sustancias
  - Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada:
    - Las anteriores
    - Aplomado de paños.
    - Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.
    - Tolerancias en la ejecución según el CTE DB SE F, tabla 8.2:
    - Desplomes.
    - Axialidad
    - Planeidad.
    - Espesores de la hoja o de las hojas del muro.
- Protección de la fábrica:
  - Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.
  - Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.
  - Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.
  - Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).
  - Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.
- Ejecución de cargaderos y refuerzos:
  - Entrega de cargaderos. Dimensiones.
  - Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.
  - Macizado y armado en fábricas de bloques.
- **Ensayos y pruebas**

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE EN 1502-1: 1999. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11: 2000.

#### **Conservación y mantenimiento**

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, 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.

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.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

## **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

En principio, las estructuras proyectadas, ejecutadas y controladas conforme a la normativa vigente, no será necesario someterlas a prueba alguna. No obstante, cuando se tenga dudas razonables sobre el comportamiento de la estructura del edificio ya terminado, para conceder el permiso de puesta en servicio o aceptación de la misma, se pueden realizar ensayos mediante pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella, en elementos sometidos a flexión. En estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

- 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.
- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

### **3.3. Estructuras de hormigón (armado y pretensado)**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semiviguetas armadas o nervios in situ, del canto e interje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e interje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EFHE.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo



encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE, indicando:

- la resistencia característica especificada;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2), y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

- hormigón fabricado en central de obra o preparado;
- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES



6 - 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 10 de la Instrucción EFHE.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

### **Recepción de los productos**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

- Control documental:

- En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:
- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

Tipo, clase, y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo

presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.

- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia (artículo 83.2). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la durabilidad (artículo 85). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Control a nivel reducido (artículo 88.2).

Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

- Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:

La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-03 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2 de la Instrucción EHE):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1.13):

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga 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 o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

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 el artículo 29.2.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

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 citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4):

Control documental.

Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro: que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida; no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,

se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2.1).

Según la Instrucción EFHE, para elementos resistentes se comprobará que:

las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el apartado 34.3 de, con respecto al que consta en las autorizaciones de uso;

certificado al que se hace referencia en el punto e) del apartado 3.2;

en su caso, conforme a lo establecido en los apartados 14.2.1 y 14.3, certificados de garantía a los que se hace referencia en los Anejos 5 y 6.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas;

que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la Instrucción EFHE, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslan de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy

prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- **Áridos:**

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- **Aditivos:**

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- **Armaduras pasivas:**

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- **Armaduras activas:**

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- **Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:**

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- ***Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos***

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

- ***Ejecución***

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.
- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada



la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que  $1/5$  de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el



fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntado serán los prescritos en el artículo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

- **Tolerancias admisibles**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVI de la Instrucción EHE (artículo 95). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel reducido, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:

Cotas, niveles y geometría.

Tolerancias admisibles.

Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.

En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.

- Cimbras y andamiajes:

Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

Comprobación de planos.

Comprobación de cotas y tolerancias.

Revisión del montaje.

- Armaduras:

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.

- Encofrados:

Estanquidad, rigidez y textura.

Tolerancias.  
Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.  
Geometría y contraflechas.  
- Transporte, vertido y compactación:  
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.  
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:  
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.  
- Curado:  
Método aplicado.  
Plazos de curado.  
Protección de superficies.  
- Desmoldeado y descimbrado:  
Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.  
Control de sobrecargas de construcción.  
Comprobación de plazos de descimbrado.  
Reparación de defectos.  
- Tesado de armaduras activas:  
Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.  
Comprobación de deslizamientos y anclajes.  
Inyección de vainas y protección de anclajes.  
- Tolerancias y dimensiones finales:  
Comprobación dimensional.  
Reparación de defectos y limpieza de superficies.  
- Específicas para forjados de edificación:  
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.  
En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.  
Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:  
- Estado de bancadas:  
Limpieza.  
- Colocación de tendones:  
Placas de desvío.  
Trazado de cables.  
Separadores y empalmes.  
Cabezas de tesado.  
Cuñas de anclaje.  
- Tesado:  
Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.  
Comprobación de cargas.  
Programa de tesado y alargamientos.

Transferencia.

Corte de tendones.

- Moldes:

Limpieza y desencofrantes.

Colocación.

- Curado:

Ciclo térmico.

Protección de piezas.

- Desmoldeo y almacenamiento:

Levantamiento de piezas.

Almacenamiento en fábrica.

- Transporte a obra y montaje:

Elementos de suspensión y cuelgue.

Situación durante el transporte.

Operaciones de carga y descarga.

Métodos de montaje.

Almacenamiento en obra.

Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.

Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.

El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.

Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.

Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

- **Ensayos y pruebas**

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha 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:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

### **Conservación y mantenimiento**

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### **3.4. Estructuras mixtas**

## **Descripción**

### **Descripción**

Estructuras formadas por piezas mixtas, todas o parte de ellas, de hormigón armado (pretensado o no pretensado) y acero estructural o placas conformadas, con conectores que solidarizan ambos materiales y limitan sus movimientos relativos, tanto en sentido longitudinal como transversal al eje de las piezas.

Los tipos usuales de piezas que se emplean en estos sistemas corresponden a vigas mixtas, soportes mixtos y forjados mixtos de hormigón y chapa nervada; también se extiende esta denominación a los forjados mixtos constituidos por piezas prefabricadas de hormigón colocadas en obra junto con hormigón "in situ".

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte), especificando clase de acero y tipo de perfil.

Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte), especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.

Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía), especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.

Unidad de nudo sin rigidizadores, especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

Unidad de nudo con rigidizadores, especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

Unidad de placa de anclaje en cimentación, incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).

Metro cúbico de hormigón para armar (vigas, soportes o forjados); especificando resistencia o dosificación; incluyendo encofrado, puntales, vibrado, curado y desencofrado.

Kilogramo de acero en armaduras (vigas, soportes o forjados); especificando tipo y diámetro; incluyendo corte, colocación, despuntes y solapes.

Kilogramo de acero en malla electrosoldada (forjados); especificando tipo y diámetro; incluyendo corte, colocación, despuntes y solapes.

Metro cuadrado de chapa nervada (forjados); especificando tipo de acero, espesor, geometría y protección de acabado (si procede); incluyendo colocación, puntales y solapes o uniones.

Unidad de conector (vigas, soportes o forjados); especificando clase, tipo de acero y dimensiones (referencia a detalle); incluyendo colocación y sistema de fijación.

Metro cuadrado de pintura anticorrosiva, especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.

Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado), especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Hormigones:

Su resistencia característica especificada, para hormigón armado (HA) o pretensado (HP), corresponderá a alguno de los valores siguientes, en N/mm<sup>2</sup>, 25, 30, 35, 40, 45 y 50, pudiendo emplearse hormigones con resistencia característica superior a 50 N/mm<sup>2</sup> si se cumplen las recomendaciones del Anejo 11 de la EHE.

La selección del tipo de hormigón, además de las características de resistencia indicadas, deberá asegurar los requisitos de durabilidad correspondientes al ambiente del elemento estructural (tabla 8.2.2 de la EHE) reseñados en el artículo 37.3 de la EHE, especialmente en lo referente a máxima relación agua/cemento y mínimo contenido en

cemento (tabla 37.3.2.a; a título exclusivamente orientativo, la tabla 37.3.2.b indica unas categorías resistentes mínimas que pueden entenderse compatibles con las especificaciones dadas para cada clase de exposición ambiental). En este mismo artículo se indican también requisitos adicionales para asegurar la durabilidad frente a heladas, ataque por sulfatos, agua de mar, erosión y reacciones álcali-árido.

Acero de armar. Armaduras pasivas:

Pueden estar constituidas por:

barras corrugadas,

mallas electrosoldadas,

armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm, serán de acero B 400S ó B 500S cuyas características mínimas garantizadas cumplan las prescripciones de la tabla 31.2.a de la EHE, y satisfagan los requisitos técnicos establecidos por UNE 36068:1994.

Las mallas electrosoldadas deben cumplir los requisitos técnicos prescritos por UNE 36092:1996, y estarán fabricadas con las barras corrugadas indicadas en el párrafo anterior, o con alambres corrugados de acero B 500T cuyas características mínimas garantizadas cumplan las especificaciones de la tabla 31.3 de la EHE, las condiciones de adherencia cumplan las especificaciones del artículo 31.2 de la EHE, y sus diámetros nominales se ajusten a la serie, 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm. La armadura básica electrosoldada en celosía es un producto formado por un sistema de elementos (barras o alambres que satisfagan las especificaciones de los párrafos anteriores), con una estructura espacial, cuyos puntos de contacto estén unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso automático, y que cumplan los requisitos técnicos prescritos por UNE 36739:1995 EX.

Aceros de armar. Armaduras activas:

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza de pretensado. Pueden ser alambres, barras o cordones.

Los alambres son productos de sección maciza, procedente de un estirado en frío o trefilado de alambón que normalmente se suministra en rollo, de calidad Y 1570C, Y 1670C, Y 1770C ó Y 1860C, y sus diámetros nominales, en mm, se ajustarán a la serie, 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9,4 y 10, cumplirán los requisitos técnicos establecidos en UNE 36094:1997, y las características mecánicas recogidas en el artículo 32.3 de la EHE.

Las barras son productos de sección maciza, que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos, cuyas características mecánicas cumplen las especificaciones del artículo 32.4 de la EHE.

Los cordones son conjuntos formados por 2, 3 ó 7 alambres, de igual diámetro nominal, arrollados helicoidalmente, con igual paso y en el mismo sentido de torsión, que cumplen los requisitos técnicos establecidos por UNE 36094:1997; la calidad del acero podrá ser: Y 1770S2 para los de dos alambres, Y 1860S3, Y 1960S3 ó Y 2060S3 para los de tres alambres, e Y 1770S7 ó Y 1860S7 para los de siete alambres; la carga unitaria máxima no será inferior a los valores que figuran en las tablas 32.5.a y 32.5.b de la EHE.

Aceros en chapas y perfiles:

Igual que lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Aceros en chapas nervadas:

Además de las calidades S235, S275, S355 y S450 recogidas por UNE EN 10025 :2006 y descritas en el punto anterior, se admiten también las siguientes:

Aceros laminados en frío, según ISO 4997:1978, Calidades CR220, CR250 y CR320, cuyo límite elástico se especifica en la tabla 3.4 de UNE ENV 1994.

Aceros galvanizados, según EN 10326, Calidades Fe E220G, Fe E250G, Fe E.

En todos los casos se recomienda que el espesor del metal origen no sea inferior a 0,75 mm, salvo que la chapa de acero se utilice sólo como encofrado. El uso de chapas de menor espesor no está prohibido y pueden ser utilizadas siempre que se disponga de base teórica y de resultados experimentales para justificarlo.

Cuando lo especifique el proyecto, los revestimientos de cinc deben ajustarse a la norma ISO 4998:1977, o cualquier otra que se estipule.

Para forjados interiores no expuestos a ambientes agresivos, un revestimiento de cinc de masa total 275 g/m<sup>2</sup> (sumando las dos caras) es generalmente suficiente, pero esta especificación puede modificarse en función de las condiciones de servicio.

No debe utilizarse ningún revestimiento distinto del galvanizado, a no ser que se haya demostrado mediante ensayos que las chapas satisfacen los requisitos del Eurocódigo 4.

Dispositivos de conexión:

Son los elementos que se utilizan para asegurar el trabajo conjunto del hormigón y del acero estructural; los tipos usuales corresponden a: pernos, tacos, anclajes o cercos, conectadores mixtos y conectadores por rozamiento.

La calidad del material de un conector deberá ser consistente con su función y con el sistema de unión a la estructura de acero. Cuando la unión sea mediante soldadura, la calidad del material debe ser acorde con la técnica de soldadura

utilizada (especialmente en el caso de anclajes o cercos).

Las características mecánicas y los valores que definen la resistencia de los conectadores, se especifican en el artículo 3.5.2 del Eurocódigo 4.

Tornillos, tuercas arandela:

Igual que lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Materiales de aportación:

Igual que lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Recepción

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Hormigón fabricado en central:

Se cumplirán las especificaciones del artículo 69.2.9.2 de la EHE, y en especial: queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, según 30.6 de la EHE, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que este rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado. Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será, al menos, 1 min/m<sup>3</sup> y en ningún caso inferior a 5 minutos.

Hormigón no fabricado en central:

Se cumplirán las especificaciones del artículo 69.3 de la EHE, y en especial: en la obra existirá, a disposición de la dirección facultativa, un libro custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación, o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. En este libro figurará la relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón, la descripción de los equipos empleados, y la referencia al documento de calibrado de la balanza para la dosificación del cemento. Asimismo, figurará el registro del número de amasadas empleadas en cada lote y las fechas de hormigonado, con los resultados de los ensayos realizados, en su caso.

Aceros de armar. Armaduras pasivas (v. Parte II, Marcado CE, 1.1.4):

Se distingue entre productos certificados y no certificados; en ambos casos, para su recepción, se exige ensayos de control de calidad del acero (artículo 90 de la EHE) si bien la intensidad es diferente en cada caso.

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el artículo 1 de la EHE, cada partida de acero (artículo 90.1) acreditará que está en posesión del mismo y, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en 31.2, 31.3 y 31.4 de la EHE para justificar que cumple las exigencias contenidas en la Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a cada partida servida.

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, en el sentido expuesto anteriormente, cada partida (artículo 90.1) deberá ir acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuadas por un organismo de los citados en el artículo 1 para otorgar un CC-EHE, para justificar que cumple las exigencias establecidas en 31.2, 31.3 y 31.4. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

Aceros de armar. Armaduras activas:

Los alambres se suministrarán en rollos cuyo diámetro de bobinado no será inferior a 250 veces el del alambre y, al dejarlos libres en una superficie horizontal lisa, presentan una flecha inferior a 30 mm en una base de 1 m, en cualquier punto del alambre.

Los rollos suministrados no contendrán soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado.

Las barras se suministrarán en trozos rectos.

Los cordones de 2 ó 3 alambres se suministrarán en rollos cuyo diámetro interior será igual o superior a 600 mm.

Los cordones de 7 alambres se suministrarán en rollos, bobinas o carretes que, salvo acuerdo en contrario, contendrán una sola longitud de fabricación de cordón; y el diámetro interior del rollo o del núcleo de la bobina o carrete no será inferior a 750 mm.

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Se distingue entre productos certificados y no certificados; en ambos casos, para su recepción, se exige ensayos de control de calidad del acero (artículo 90 de la EHE) si bien la intensidad es diferente en cada situación.

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el artículo 1 de la EHE, cada partida de acero (artículo 90.1) acreditará que está en posesión del mismo y, en el caso de barras o

alambres corrugados, del certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en 31.2, 31.3 y 31.4 para justificar que cumple las exigencias contenidas en la Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a cada partida servida.

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, en el sentido expuesto anteriormente, cada partida (artículo 90.1) deberá ir acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuadas por un organismo de los citados en el artículo 1 para otorgar un CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en 31.2, 31.3 y 31.4. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

Mallas electrosoldadas.

Cada paquete debe llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado por UNE 36092-1:1996. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:1998 y UNE 36812:1996 para barras y alambres corrugados respectivamente, como se establece en 31.2 de la EHE.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Para las armaduras pasivas y activas se cumplirán las especificaciones de los artículos 31.6 y 32.7, respectivamente, de la EHE, especialmente ausencia de óxido y sustancias extrañas en la superficie.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos o mixtos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares metálicos del piso inferior de una estructura se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero, recomendándose que la separación entre ellas esté comprendida entre 40 y 80 mm; después de acunadas las bases se procederá a la colocación del número conveniente de vigas del primer piso, y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares metálicos y la cimentación se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 50 mm y más seca para espesores mayores.

Los distintos elementos de encofrado quedarán correctamente nivelados o aplomados, con el número y posición de puntales, o codales y tirantes, adecuado para la función de apuntalamiento que deban desempeñar (incluyendo la unión entre tableros y puntales para evitar cualquier movimiento lateral o levantamiento), asegurando la estanquidad de las juntas en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación, y con una textura de las superficies de encofrado adecuadas cuando las caras de hormigonado queden vistas.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

En las armaduras de acero se evitará:

el contacto con productos que limiten la adherencia al hormigón;

el contacto de las barras con otros metales distintos al acero y con el suelo durante el almacenaje en obra.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución en taller**

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**



Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

- **Montaje en obra**

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Para los elementos, o partes, de hormigón se tendrá en cuenta:

- para la elaboración de ferralla y colocación de armaduras pasivas:

evitar en la medida de lo posible el empleo de acero de diferente límite elástico en la misma sección;

evitar daños puntuales sobre las barras;

no doblar las barras por motivos de transporte o almacenaje;

las armaduras pasivas se sujetarán con alambre o soldadura (la soldadura sólo está autorizada si se realiza en instalaciones industriales);

se dispondrán separadores para asegurar los recubrimientos y separación entre barras (artículo 66.2 de la EHE);

el doblado de barras se realizará sobre mandriles para dar una curvatura constante a toda la zona doblada, que satisfaga los diámetros mínimos (artículo 66.3 de la EHE);

se cumplirán las condiciones de anclaje de barras especificadas en el artículo 66.5 de la EHE;

los empalmes podrán realizarse por solapo, por soldadura, o por medios mecánicos, que satisfagan las especificaciones del artículo 66.6 de la EHE.

- para la puesta en obra del hormigón:

evitar el vertido de hormigón desde una altura superior a 2 m que pueda producir segregación; el hormigonado de pilares se realizará en varias tongadas, vibrando cuidadosamente cada una de ellas y teniendo la precaución de que el vibrador penetre hasta el fondo del pilar en la compactación de la primera de ellas;

la compactación del hormigón para rellenar adecuadamente moldes y encofrados, y obtener una masa homogénea y un hormigón más resistente y menos permeable se realizará por picado con barra o por vibrado, siguiendo las especificaciones del artículo 70.2 de la EHE;

las juntas de hormigonado se dispondrán en las zonas menos solicitadas y perpendicularmente a los esfuerzos de compresión, siguiendo las especificaciones del artículo 71 de la EHE;

para situaciones de hormigonado en tiempo frío o caluroso, se seguirán las especificaciones de los artículos 72 y 73, respectivamente, de la EHE (corresponden a temperaturas inferiores a 5°C ó superiores a 40°C).

Además, para asegurar la durabilidad del hormigón, entendida como su capacidad para comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas o químicas agresivas y proteger adecuadamente las armaduras y demás elementos metálicos embebidos en el hormigón durante la vida de servicio de la estructura, se cumplirán las especificaciones del capítulo VII de la EHE, especialmente en lo referente a calidad del hormigón (artículo 37.2.3), recubrimientos y separadores (artículos 37.2.4 y 37.2.5, respectivamente) y los requisitos de dosificación y limitaciones a la relación agua/cemento (artículo 37.3).

- **Tolerancias admisibles**

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Las desviaciones admisibles se adoptarán siguiendo los criterios del Anejo 10 de la EHE, definidos para los distintos tipos de elementos y fases de ejecución usuales en estructuras de edificación (corresponden a armaduras pasivas y activas, cimentaciones, elementos de estructuras in situ, piezas prefabricadas, pantallas, núcleos, muros de contención y de sótano). Para los elementos de hormigón conviene que las tolerancias adoptadas sean las más amplias compatibles con el funcionamiento adecuado de la construcción; no deben establecerse tolerancias cuya verificación no sea necesaria para dicho funcionamiento.

- **Condiciones de terminación**

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Con posterioridad al proceso de hormigonado:

el curado para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se realizará por alguno de los procedimientos especificados en el artículo 74 de la EHE;

las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo, no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después de estas operaciones; se efectuarán según el artículo 75 de la EHE.

En elementos o partes de hormigón, cuando la resistencia al fuego requerida tenga que ser alcanzada mediante la aplicación de capas protectoras, las propiedades y funcionamiento del material aislante que se use para las capas protectoras deben ser determinadas mediante ensayos; para los revestimientos de yeso, el apartado 6 del Anejo 7 de la EHE, indica valores de espesores de hormigón equivalentes.

Para casos de especial agresividad ambiental, que no son usuales en estructuras de edificación, el artículo 37.2.7 de la EHE permite el empleo de sistemas especiales de protección, como pueden ser:

armaduras especiales (acero inoxidable);

protección adicional de las armaduras (galvanizado, resinas epoxi, ánodos de sacrificio);



actuación sobre el hormigón (impregnación superficial mediante manómetros y posterior polimerización, aditivos inhibidores de la corrosión).

En estos casos, los procedimientos deben definirse claramente y con precisión, estableciendo todas las especificaciones necesarias a cumplir por el sistema; también deben describirse el procedimiento de empleo y mecanismos de aplicación, en su caso.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

EHE establece tres niveles de control externo (preceptivo, responsabilidad del promotor y de la dirección facultativa) relacionados con los coeficientes de ponderación de acciones: reducido, normal e intenso; no está permitido disminuir el grado de control sin que el proyectista modifique los cálculos o lo autorice expresamente.

El plan de control debe contemplar:

División en lotes: partes de la obra sobre las que se inspeccionarán los distintos aspectos; el tamaño de los lotes debe cumplir los límites establecidos en la tabla 95.1.a de la EHE, y de cada uno de ellos, durante la ejecución, se efectuarán las comprobaciones indicadas en la tabla 95.1.b (para las distintas fases del proceso general, y específicas para forjados y prefabricación).

Frecuencia de las inspecciones: por cada lote, en función del nivel de control, se efectuarán las siguientes inspecciones:

nivel reducido: al menos una inspección por lote;

nivel normal: al menos dos inspecciones por lote;

nivel intenso: al menos tres inspecciones por lote.

Control de tolerancias, de acuerdo con las limitaciones establecidas anteriormente.

En los casos de tesado de armaduras activas deben efectuarse las comprobaciones indicadas en los artículos 97 y 98 de la EHE.

##### **- Ensayos y pruebas**

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

##### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

## **4. CUBIERTAS**

### **4.1. Cubiertas inclinadas**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.

En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

- Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:

Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos

en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbrera.

Aireación de alero a cumbrera resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

- Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:

Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.

Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:

- Mediante apoyos a base de tabiques de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.

- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.

- Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.

Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.

- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.

- Impermeabilización con poliolefinas.

- Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Lamina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m<sup>2</sup> (como tipo mínimo).

En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.

Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.

Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

- Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

- Sistema de evacuación de aguas:

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

- Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

- Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de

los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

###### **- Sistema de formación de pendientes:**

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

###### **- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:**

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cárteras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltes que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con

mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

- Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de

aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del



rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- Sistema de evacuación de aguas:

- Canalones:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones 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 a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón

se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

-Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

#### - **Tolerancias admisibles**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.

Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

- Pizarra:

Clavado de las piezas deficiente.



Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a  $\pm 10$  mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó  $\pm 50$  mm/total.

Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a  $\pm 3$  mm medida con regla de 1 m.

Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

- Teja:

Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.

Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a  $\pm 20$  mm (teja de arcilla cocida) o  $\pm 10$  mm (teja de mortero de cemento).

Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a  $\pm 100$  mm.

Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a  $\pm 10$  mm.

Alineación de la hilada con errores superiores a  $\pm 20$  mm (teja de arcilla cocida) o  $\pm 10$  mm (teja de mortero de cemento).

Solape con presente errores superiores a  $\pm 5$  mm.

- **Condiciones de terminación**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

- Limas, canalones y puntos singulares:

Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto.

Juntas para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- Canalones:

Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.

- Base de la cobertura:

Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Piezas de cobertura:

Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibo de las tejas. Cumbre y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbres, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

- **Ensayos y pruebas**

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

**Conservación y mantenimiento**

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

## **4.2. Cubiertas planas**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta transitable no ventilada, convencional o invertida según la disposición de sus componentes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%, según el uso al que esté destinada, tránsito peatonal o tránsito de vehículos.
- Cubierta ajardinada, cuya protección pesada está formada por una capa de tierra de plantación y la propia vegetación, siendo no ventilada.
- Cubierta no transitable no ventilada, convencional o invertida, según la disposición de sus componentes, con protección de grava o de lámina autoprotegida. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.
- Cubierta transitable, ventilada y con solado fijo. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 3%, recomendándose el 3% en cubiertas destinadas al tránsito peatonal.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto antirraíces, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.

Se comprobará la dosificación y densidad.

- Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):

Pueden establecerse dos tipos:

- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.

- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.

Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.

- Capa separadora:

Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.

Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.

Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).

- Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como brea o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.

Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.

Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Cubiertas con protección de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.

- Cubiertas sin capa de protección: la lámina impermeable será autoprottegida.

- Cubiertas con solado fijo:

Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

- Cubiertas con solado flotante:

Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.

- Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

- Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **- Condiciones previas**

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

#### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

##### **- Barrera contra el vapor:**

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

##### **- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:**

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

##### **- Capa separadora:**

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

##### **- En general:**

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 °C se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragavillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

##### **- Sistema de formación de pendientes:**

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.

- Barrera contra el vapor:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.

Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

- Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- Aislante térmico:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- Capa de impermeabilización:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

- Capa de protección:

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.

Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersión las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la

proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado fijo:

Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.

- Sistema de evacuación de aguas:

Los sumideros se situarán preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.

El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canales. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

- Elementos singulares de la cubierta.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección

de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45º y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotegida), y del tránsito por un zócalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto mas bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.

Juntas de dilatación, respetan las del edificio.

Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.

Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.

Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES



Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.

- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.
- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.

- Ventilación de la cámara, en su caso.
- Impermeabilización:

Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.

Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.

- Protección de grava:

Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.

- Protección de baldosas:

Baldosas recibidas con mortero, comprobación de la humedad del soporte y de la baldosa y dosificación del mortero.

Baldosas cerámicas recibidas con adhesivos, comprobación de que estén secos el soporte y la baldosa e idoneidad del adhesivo.

Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado. Junta perimetral.

- **Ensayos y pruebas**

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

### **Conservación y mantenimiento**

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

## **5. FACHADAS Y PARTICIONES**

### **5.1. Fachadas de fábrica**

#### **5.1.1. Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones



técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ , y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

- Revestimiento exterior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deberá ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10 %, según el ensayo descrito en UNE 67027:1984.

Bloque de arcilla aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Piezas silicocalcáreas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.2).

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3, 2.1.4).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12). Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.3):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11):

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada ( en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruído (XPS), de

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m<sup>2</sup> según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3).

- Revestimiento interior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.

Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

- Remates (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilería metálica:

(ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes

protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra

por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

### **- Control de ejecución**

Puntos de observación.

#### **- Replanteo:**

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

#### **- Ejecución:**

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).

Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.

Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.

Dinteles: dimensión y entrega.

Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

#### **- Comprobación final:**

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

### **- Ensayos y pruebas**

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m<sup>2</sup> o fracción.

## **Conservación y mantenimiento**

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.

### **5.1.2. Fachadas de piezas de vidrio**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Fábrica formada por piezas de vidrio translúcido, sencillas o dobles, tomadas con nervios de mortero armado o bien mediante juntas y bastidor de PVC, etc.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie total ejecutada, comprendida entre los elementos de sustentación, incluso ejecución de los nervios de mortero, acuanado y sellado, con o sin bastidor.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Piezas de vidrio translúcido o moldeados: tipo; sencillas (un solo elemento macizo), dobles (dos elementos independientes soldados entre sí y con cámara de aire). Dimensiones máximas según aplicación (tabiques huecos, macizos o lucernarios pisables). Propiedades físicas (acústicas, térmicas y de resistencia al fuego). Según el CTE DB HE 1, apartado. 3.3.2.2.: transmitancia ( $U_{HV}$  en  $W/m^2K$ ). Factor solar ( $g_{\perp}$ , adimensional).
- Separador elástico.
- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): de naturaleza imputrescible e impermeable.
- Bastidor.
- Cuñas: de madera, sección rectangular de espesores variables de 5 a 10 mm.
- Armaduras: tipo de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).
- Productos para impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Cementos de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.3).
- Áridos para morteros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.16).
- Aditivos para morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Agua. Procedencia. Calidad.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Se comprobará el nivel del forjado, fábrica o solado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto entre el vidrio y las armaduras: éstas estarán totalmente recubiertas de mortero; si la compacidad del mortero no asegura una total protección a la armadura, ésta irá galvanizada.

La fábrica de vidrio será independiente de la obra mediante una junta de dilatación perimetral.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

Preparación del hueco de la obra a las medidas previstas para recibir el bastidor de PVC.

Se realizará una barrera impermeable en el apoyo inferior antes de comenzar la ejecución del panel.

El espesor de los nervios en el caso de moldeados sencillos será como mínimo de 1 cm; en caso de nervio perimetral, de 5 cm en superficies  $\leq 1 \text{ m}^2$ ; de 6 cm en superficies  $> 1 \text{ m}^2$ .

En caso de moldeados dobles, el espesor de los nervios entre moldeados será de 1 cm como mínimo y en caso de nervio perimetral de 3,50 cm como mínimo.

El tabique será estanco y su colocación eliminará la posibilidad de que pueda llegar a someterse a alguna tensión estructural; será independiente del resto, mediante una junta de dilatación perimetral. Las juntas de dilatación y de estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C y protegiendo la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias y de los vientos superiores a 50 km/h.

En caso de que las piezas de vidrio vayan tomadas con bastidor:

El bastidor se fijará a obra de forma que quede aplomado y nivelado.

Se colocará un material separador elástico entre el moldeado de vidrio y el bastidor.

Los moldeados de la última fila irán acuñaos en su parte superior.

El último moldeado se acuñaos en la parte superior y en la vertical.

El solape de las armaduras horizontales en la junta de dilatación y estanquidad será siempre mayor e igual que 3 cm.

Las dimensiones máximas de utilización para tabiques verticales sencillos son: 6 m<sup>2</sup> con una dimensión máxima de 3 m.

En tabiques verticales dobles, las dimensiones máximas de utilización son 20 m<sup>2</sup> con una dimensión máxima de 5 m.

##### **- Tolerancias admisibles**

Espesor de los nervios perimetrales en el caso de moldeados sencillos: 5 cm en superficies  $\leq 1 \text{ m}^2$ ; de 6 cm en superficies  $> 1 \text{ m}^2$ .

##### **- Condiciones de terminación**

Si las piezas de vidrio se montan con bastidor, las juntas se terminarán con material de sellado.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Replanteo del hueco y espesores de las hojas.

Juntas de dilatación en cerramientos exteriores: limpias, aplomadas, respetando las estructurales.

Espesor de los nervios.

Estanquidad e independencia del tabique.

Bastidor: fijación a obra. Acuñaos de las piezas.

Planeidad. Medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

##### **- Ensayos y pruebas**

En caso de cerramientos exteriores, estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

#### **Conservación y mantenimiento**

La fábrica de vidrio se protegerá para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

## **5.2. Huecos**

### **5.2.1. Carpinterías**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:
  - Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).
  - Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).
  - Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).
  - Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).
  - Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).
  - Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).
  - Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).
  - Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).
  - Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
    - Parte semitransparente: transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ ). Factor solar,  $g_L$  (adimensional).
    - Marcos: transmitancia térmica  $U_{H,m}$  ( $W/m^2K$ ). Absortividad  $\alpha$  en función de su color.
  - Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en  $m^3/h$ , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:
    - Para las zonas climáticas A y B:  $50 m^3/h m^2$ ;
    - Para las zonas climáticas C, D y E:  $27 m^3/h m^2$ .
  - Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
  - Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
- Puertas y ventanas de madera:
  - Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).
  - Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Junquillos.
- Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
- Puertas y ventanas de acero:
  - Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.
  - Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.
  - Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.
  - Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)
  - Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
  - Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.
  - Junquillos: espesor mínimo 1 mm.
  - Juntas perimetrales.
  - Cepillos en caso de correderas.
  - Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
  - Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
  - Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.
- Puertas y ventanas de materiales plásticos:
  - Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm<sup>3</sup> Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
  - Burletes perimetrales.
  - Junquillos. Espesor 1 mm.
  - Herrajes especiales para este material.
  - Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.
- Puertas de vidrio:
  - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
  - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
  - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.
- Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).
- Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.
- Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

En general:

- Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.
- Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.
- Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

- Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.
- Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.
- Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.
- Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

##### **- Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

##### **- Condiciones de terminación**

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica. Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

- Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
- Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.
- Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.
- Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.
- Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.
- Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.
- Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra a 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).
- Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.
- Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.
- Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.
- Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

- Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
- Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.
- Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.
- Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.
- En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.
- Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.
- En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.
- Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.
- Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.
- Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).
- Acabados: lacado, barnizado, pintado.

- **Ensayos y pruebas**

- Carpintería exterior:

- Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.
- Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.
- Carpintería interior:
  - Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento. No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

#### **5.2.2. Acristalamientos**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

- Monolíticos:
  - Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.
  - Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
  - Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
  - Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
  - Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
  - Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.
  - Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.
  - Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:
    - Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.
    - Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.
  - Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico.

Pueden ser:

- Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.
- Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.
- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:
  - Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).
  - Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).
  - Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).
  - Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).
  - Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).
  - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).
  - Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).
  - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
  - Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
  - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
  - Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).
  - Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).
- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
  - Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
  - Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
  - Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".
  - Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.

- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.

- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **- Condiciones previas: soporte**

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

#### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

- Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
- Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
- Masillas resinosas - alcohol.
- Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
- Testas de las hojas de vidrio.
- Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
- Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.
- En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

##### **- Acristalamientos en general:**

- Galces:
  - Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.
- La forma de los galces podrá ser:
- Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:
  - Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
  - Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.
  - Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.
  - Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.
- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.
- Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.
- Acuñado:



- Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:
- Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de  $L/10$ , siendo  $L$  la longitud del lado donde se emplazan.
- Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.
- Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de  $1/10$  de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.
- Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:
  - Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.
  - Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.
  - Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.
  - Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Acristalamiento formado por vidrios laminados:
  - Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.
- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:
  - En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.
  - En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm<sup>2</sup>.
  - Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.
  - El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.
  - Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.
  - Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.
  - Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.
  - La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.
- Acristalamiento formado por vidrios templados:
  - Las manufacturas (muecas, taladros, etc.) se realizarán antes de temprar el vidrio.
  - Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
  - Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.
  - Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación**

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará



la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Dimensiones del vidrio: espesor especificado  $\geq$  1 mm. Dimensiones restantes especificadas  $\geq$  2 mm.
- Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
- Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.
- Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición  $\geq$  4 cm.
- Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
- Sellante: sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm<sup>2</sup> las de fraguado rápido.
- En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

#### **Conservación y mantenimiento**

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

### **5.2.3. Celosías**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

En caso de celosía de bloques o piezas, metro lineal de celosía, incluso zócalo y mano de obra necesaria para su colocación. En los demás casos se valorarán por metros cuadrados, incluso estructura de soporte y anclaje, totalmente terminada.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Celosía (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Celosía de bloques: el bloque tendrá un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimensión de la pieza, pudiendo ser de material cerámico o de hormigón, e ir o no armadas.

Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.

Celosía de piezas: las piezas tendrán la forma adecuada para que con su unión, resulte una superficie perforada que dificulte la visión, pudiendo ser de aluminio anodizado con espesor mínimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosión.

Celosía de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

- Las lamas no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones o cualquier otro defecto apreciable a simple vista y serán lo suficientemente rígidas como para no entrar en vibración bajo el efecto de cargas de viento.

Celosía de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio anodizado.

El aluminio tendrá una protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

recubrimiento anódico.

Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.

- Anclaje a fachada:

En caso de celosía de bloques, éstos se recibirán con mortero.

En caso de celosía de piezas, lamas, o paneles, éstos se unirán a un soporte para su anclaje a fachada.

- Mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

En cualquier caso, las celosías no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.

En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.

En las celosías de paneles, el soporte estará formado por perfiles horizontales de aluminio anodizado o acero galvanizado, provistos de los elementos necesarios para su anclaje a fachada, siendo capaz de soportar sin deformaciones los esfuerzos de viento.

En las celosías de bloques armadas, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.

En las celosías de lamas, el soporte estará formado por una serie de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado o aluminio anodizado, siendo capaz de soportar los esfuerzos de viento sin deformarse ni producir vibraciones.

En las celosías de piezas, el soporte estará formado por una serie de elementos horizontales y/o verticales unidos entre sí y compuestos por perfiles de aluminio anodizado o acero galvanizado. Los perfiles verticales estarán separados de forma que cada lama tenga, como mínimo, dos puntos de unión.

Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.

En caso de lamas de fibrocemento, los aditivos que se empleen para su coloración estarán exentos de sustancias que ataquen al cemento.

En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellena con mortero.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

En caso de celosía de bloques, éstos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.

En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.

En caso de celosía de piezas, éstas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.

En caso de celosía de paneles, la estructura se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos cuidando que queden aplomados. Los paneles se fijarán a la estructura de soporte.

###### **- Tolerancias admisibles**

- Celosía de bloques:

La planeidad no presentará variaciones superiores a  $\pm 10$  mm comprobada con regla de 2 m.

El desplome no presentará variaciones superiores a  $\pm 3$  mm comprobado con regla de 1 m.

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a  $\pm 2$  mm comprobada con regla de 1 m.

El espesor del llagueado será superior a 1 cm.

- Celosía de piezas colocada, de paneles o de lamas:

Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.

Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

- **Condiciones de terminación**

La celosía quedará plana y aplomada.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.

Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.

La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.

Celosía de piezas colocada: anclaje de soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

#### **Conservación y mantenimiento**

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.

### **5.2.4. Persianas**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Cerramientos de huecos de fachada, enrollables o de celosía, de accionamiento manual o a motor, para oscurecer y proteger de las vistas el interior de los locales.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad o metro cuadrado de hueco cerrado con persiana, totalmente montada, incluyendo todos los mecanismos y accesorios necesarios para su funcionamiento.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Persiana (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.2.1): podrá ser enrollable o de celosía. La persiana estará formada por lamas de madera, aluminio o PVC, siendo la lama inferior más rígida que las restantes.

Lamas de madera: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Humedad: inferior a 8% en zona interior y a 12% en zona litoral. Dimensiones. Inercia. Nudos. Fendas y acebolladuras. Peso específico. Dureza.

Lamas de aluminio: espesores y dimensiones: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Anodizado: 20 micras en exteriores, 25 micras en ambiente marino. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lamas de PVC: peso específico: mínimo 1,40 gr/cm<sup>3</sup>. Espesor del perfil: mínimo 1 mm.

- Guía: los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o aluminio anodizado y de espesor mínimo 1 mm.

- Sistema de accionamiento.

En caso de sistema de accionamiento manual:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero o aluminio, protegidos contra la corrosión, o de PVC.

La cinta será de material flexible con una resistencia a tracción cuatro veces superior al peso de la persiana.

En caso de sistema de accionamiento mecánico:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El cable estará formado por hilos de acero galvanizado, e irá alojado en un tubo de PVC rígido.

El mecanismo del torno estará alojado en caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido.

- Caja de persiana: en cualquier caso la caja de persiana estará cerrada por elementos resistentes a la humedad, de

madera, chapa metálica u hormigón, siendo practicable desde el interior del local. Asimismo serán estancas al aire y al agua de lluvia y se dotarán de un sistema de bloqueo desde el interior, en puntos donde se precise tomar medidas contra el robo. No constituirá puente térmico.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

La fachada estará terminada y el aislamiento colocado.

Los huecos de fachada estarán terminados, incluso el revestimiento interior, el aislamiento y la carpintería.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

En caso de persiana enrollable:

Se situarán y aplomarán las guías, fijándose al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas.

Estarán provistas, para su fijación, de perforaciones o patillas equidistantes. Las patillas tendrán un espesor mayor a 1 mm y una longitud de 10 cm como mínimo. Tendrán 3 puntos de fijación para alturas no mayores de 250 cm, 4 puntos para alturas no mayores de 350 cm y 5 para alturas mayores. Los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo. Las guías estarán separadas como mínimo 5 cm de la carpintería y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento.

Se introducirán en las guías la persiana y entre éstas y las lamas habrá una holgura de 5 mm.

El rodillo se unirá a la polea y se fijará, mediante anclaje de sus soportes a las paredes de la caja de enrollamiento cuidando que quede horizontal.

El mecanismo de enrollamiento automático, se fijará al paramento en el mismo plano vertical que la polea y a 80 cm del suelo.

La cinta se unirá en sus extremos con el mecanismo de enrollamiento automático y la polea, quedando tres vueltas de reserva cuando la persiana esté cerrada.

La lama superior de la persiana, estará provista de cintas, para su fijación al rodillo. La lama inferior será más rígida que las restantes y estará provista de dos topes a 20 cm de los extremos para impedir que se introduzca totalmente en la caja de enrollamiento.

En caso de persiana de celosía:

Si es corredera, las guías se fijarán adosadas al muro y paralelas a los lados del hueco, mediante tornillos o patillas. Los herrajes de colgar y los pivotes guía se fijarán a la persiana a 5 cm de los extremos.

Si es abatible, el marco se fijará al muro mediante tornillos o patillas, con dos puntos de fijación como mínimo cada lado del marco.

Si es plegable, las guías se colocarán adosadas o empotradas en el muro y paralelas entre sí, fijándose mediante tornillos o patillas. Se colocarán herrajes de colgar cada dos hojas de manera que ambos queden en la misma vertical.

###### **- Condiciones de terminación**

La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

##### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

###### **- Control de ejecución**

Puntos de observación.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de las cajas de persiana, debido a los puentes térmicos que se pueden crear, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

- Disposición y fijación.

Situación y aplomado de las guías: penetración en la caja, 5 cm. Separación de la carpintería, 5 cm como mínimo.

Fijación de las guías.

Caja de persiana: fijación de sus elementos al muro. Estanquidad de las juntas de encuentro de la caja con el muro. Aislante térmico.

- Comprobación final.

Sistema de bloqueo desde el interior, en su caso.

Lama inferior más rígida con topes que impidan la penetración de la persiana en la caja.

#### - **Ensayos y pruebas**

Accionamiento de la persiana. Subida, bajada y fijación a una altura.

### **Conservación y mantenimiento**

Las persianas se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

## **5.2.5. Cierres**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Cerramientos de seguridad en huecos de fachadas, con cierres plegables, extensibles, enrollables o batientes, ciegos o formando malla, con el objeto de impedir el paso a un local.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad o metro cuadrado de cierre, considerándose en ambos casos el cierre totalmente montado y en funcionamiento.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los componentes cumplirán las siguientes condiciones según el tipo de cierre:

- En caso de cierre plegable, cada hoja estará formada por chapa de acero, de 0,80 mm de espesor mínimo, galvanizado o protegido contra la corrosión y el cerco estará formado por un perfil en L de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- En caso de cierre extensible, los elementos verticales, las tijeras y las guías superior e inferior estarán formados por perfiles de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- En caso de cierre enrollable, los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o protegido contra la corrosión y de espesor mínimo 1 mm, y dimensiones en función de la anchura del hueco. Tanto en caso de accionamiento manual como mecánico, el eje fijo y los tambores recuperadores serán de material resistente a la humedad. Los elementos de cerramiento exteriores de la caja de enrollamiento serán resistentes a la humedad, pudiendo ser de madera, chapa metálica, hormigón o cerámicos.

El tipo articulado estará formado por lamas de fleje de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El tipo tubular estará formado por tubos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 16 mm de diámetro y 1 mm de espesor; la unión entre tubos se hará por medio de flejes de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 0,80 mm de espesor.

El tipo malla estará formado por redondos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

- Persianas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.2.1).
- Perfiles laminados y chapas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).
- Tubos de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).
- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
- Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **- Condiciones previas: soporte**

En caso de cierre enrollable, se comprobará la altura del hueco para dejar el espacio suficiente para su enrollamiento. Los enlucidos no sobresaldrán en jambas y dintel para que no rocen con la hoja del cierre, dañándola.

Se comprobará que el pavimento esté a nivel y limpio, para obtener un cerramiento correcto.

#### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

En cualquier caso, el cierre quedará en el nivel y el plano previstos, dispondrá de topes fijados al paramento para evitar golpes al abrirlo; así mismo, los mecanismos de deslizamiento garantizarán un accionamiento suave y silencioso. Las guías se fijarán al paramento con anclajes galvanizados, con una distancia entre ellos menor o igual de 50 cm y a los extremos inferior a 30 cm. La holgura entre el pavimento y la hoja será inferior a 10 mm. La guía tendrá 3 puntos de fijación para alturas inferiores a 250 cm, 4 puntos para alturas inferiores a 350 cm y 5 puntos para alturas mayores; los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo.

En caso de cierre plegable, la unión entre hojas y cerco se hará mediante dos pernios o bisagras soldadas en sus lados verticales, a 15 cm de los extremos. El cerco estará provisto de dos patillas de 5 cm de longitud, separadas 25 cm de los extremos, y se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomado.

En caso de cierre extensible, los elementos verticales estarán unidos entre sí en tres puntos, dos a 10 cm de los extremos y otro en el centro. Las guías superior e inferior tendrán como mínimo dos puntos de fijación, quedando paralelas entre sí, a los lados del hueco y en el mismo plano vertical; asimismo estarán separadas 5 cm como mínimo de la carpintería.

En caso de cierre enrollable, la guía se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomada; podrán colocarse empotradas o adosadas al muro y separadas 5 cm como mínimo de la carpintería. Penetrará 5 cm en la caja de enrollamiento. Se introducirá el cierre enrollable en las guías y se fijará mediante tornillos a los tambores del rodillo, cuidando que quede horizontal. El sistema de accionamiento se fijará a las paredes de la caja de enrollamiento mediante anclaje de sus soportes, cuidando que quede horizontal; el eje estará separado 25 cm de la caja de enrollamiento.

#### **- Tolerancias admisibles**

- En general:

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a  $\pm 1$  mm en 1 m.

El desplome de las guías no presentará variaciones superiores a  $\pm 2$  mm en 1 m.

El plano previsto respecto a las paredes no presentará variaciones superiores a  $\pm 2$  mm en 1 m.

La holgura hoja-solado no será inferior a 2 mm.

- En caso de cierre plegable:

Colocación del cerco: fijación defectuosa. Desplome de 2 mm en 1 m.

- En caso de cierre extensible:

Colocación del cierre: fijación defectuosa. Separación de la carpintería inferior a 5 cm.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### **- Control de ejecución**

Puntos de observación.

En general, se cumplen las tolerancias admisibles.

En caso de cierre plegable: comprobación de la fijación defectuosa de los elementos de giro en la colocación del cierre.

En caso de cierre extensible: comprobación de la fijación y situación de las guías (fijación, horizontalidad, paralelismo).

### 5.2.6. Toldos y parasoles

#### Descripción

##### **Descripción**

Protecciones ligeras material textil, por lo general plegables, que detienen parcial o totalmente la radiación solar directa.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de toldo completamente terminado, incluso herrajes y accesorios, totalmente colocado.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Toldos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.2.2).
- Pieza/s textil/es, opacas o traslucidas.
- Estructura de sustentación (brazos laterales, etc.): acero, aluminio, madera, etc.
- Mecanismos de anclaje (tacos de expansión y tirafondos de cabeza hexagonal, cadmiado o galvanizado).

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Los anclajes se fijarán a elementos resistentes (fábricas, forjados, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Se empotrarán a la fachada los elementos de fijación.

Se montarán según el modelo y las instrucciones específicas del fabricante, bajo el control de la oficina de estudios correspondientes.

En caso de que el toldo lleve tambor de arrollamiento, este no entorpecerá el movimiento de las hojas de la carpintería.

###### **- Condiciones de terminación**

El toldo quedará aplomado y limpio.

## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

### **- Control de ejecución**

Puntos de observación:

Empotramiento a la fachada.

Elementos de fijación.

## **Conservación y mantenimiento**

Los toldos se mantendrán limpios y protegidos.

No se someterán a esfuerzos para los que no ha sido diseñado y puedan dañarlo.

Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre el toldo de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o de la limpieza de la cubierta.

No se apoyarán objetos ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano del toldo.

No se colgará de la estructura del toldo cualquier objeto, ni se fijará sobre ella.

## **5.3. Defensas**

### **5.3.1. Barandillas**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### **- Bastidor:**

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

##### **- Pasamanos:**

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

##### **- Entrepaños:**

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

##### **- Anclajes:**

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

###### **- Condiciones de terminación**

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

##### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

###### **- Control de ejecución**

Puntos de observación.

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

- **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 100$  kN.

**Conservación y mantenimiento**

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablonos ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

**5.3.2. Rejas**

**Descripción**

**Descripción**

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.

- Sistema de anclaje:

Empotrada (patillas).

Tacos de expansión y tirafondos, etc.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

- **Condiciones de terminación**

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas.

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

**Conservación y mantenimiento**

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

**5.4. Fachadas industrializadas**

**5.4.1. Fachadas de paneles ligeros**

**Descripción**

**Descripción**

Cerramiento de edificios constituido por elementos ligeros opacos o transparentes fijados a una estructura auxiliar anclada a la estructura del edificio, donde la carpintería puede quedar vista u oculta.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie de muro ejecutado (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bases de fijación en los forjados:

Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.

- Anclajes:

Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irán provistos de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberán los movimientos de dilatación del edificio.

- Estructura auxiliar:

Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.

Los travesaños y montantes podrán ser de:

Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.

Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.

Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.

PVC, etc.

La perfilería será con/sin rotura de puente térmico.

Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del muro cortina separadamente, planta por planta.

- Sistema de fijación del vidrio:

La fijación del vidrio a la estructura portante se podrá conseguir por dos técnicas diferentes:

Fijación mecánica mediante piezas metálicas y taladros practicados al vidrio.

Acristalamiento estructural: fijación elástica con adhesivos, generalmente siliconas de alto módulo.

- Acristalamiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4):

En caso de que la fijación a la estructura portante sea mecánica, el vidrio deberá ser obligatoriamente templado.

En caso de acristalamiento estructural, el vidrio podrá ser monolítico o con cámara de aire, recocido, templado, laminar, incoloro, de color y con capas selectivas ya sean reflectantes o bajo emisivas.

En antepechos siempre serán vidrios templados.

El acristalamiento siempre llevará un tratamiento de bordes, como mínimo canto arenado.

- Elementos opacos de cerramiento:

A su vez estarán constituidos por una placa exterior y otra interior (de acero, aluminio, cobre, madera, vidrio, zinc, etc.), con un material aislante intermedio (lana mineral, poliestireno expandido, etc.).

Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

- Junta preformada de estanquidad: podrá ser de policloropropeno, de PVC, etc.

- Producto de sellado: podrá ser de tipo Thiokol, siliconas, etc.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.8.4):

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruída, espuma de poliuretano, etc.

En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.

En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en

ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

- Sistema de sujeción:

Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.

Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.

- Juntas: las juntas entre paneles podrán ser a tope, o mediante perfiles, etc.

- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): podrá ser mediante productos pastosos o bien perfiles preformados.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.

Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:

Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.

Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.

Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.

Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

#### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.

En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

- **Condiciones de terminación**

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 °C, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación:

- Base de fijación:

El desplome presente variaciones superiores a  $\pm 1$  cm, o desniveles de  $\pm 2,5$  cm en 1 m.

- Montantes y travesaños:

No existan casquillos de unión entre montantes.

El desplome o desnivel presente variaciones superiores a  $\pm 2\%$ .

- Cerramiento:

No permita movimientos de dilatación.

La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.

En el producto de sellado exista discontinuidad.

El ancho de la junta no quede cubierta por el sellador.

Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

- **Ensayos y pruebas**

- Prueba de servicio:

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.

Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.

Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.

**Conservación y mantenimiento**

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

## **5.5. Particiones**

### **5.5.1. Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón**

**Descripción**

**Descripción**

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$  y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **- Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

#### **- Compatibilidad**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.
- Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

Replanteo:

- Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual

que 2 cm serán de hueco doble.

- Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

- La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

- Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

- Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

- Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

- Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:
- Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.
- Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.
- Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)
- Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.



#### Elementos singulares

- Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.
- En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.
- El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.
- Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### - **Control de ejecución**

##### Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.
  - Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadras del cerco o premarco.
- Ejecución:
  - Unión a otros tabiques: enjarjes.
  - Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.
  - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
  - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
  - Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
- Comprobación final:
  - Planeidad, medida con regla de 2 m.
  - Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.
  - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadras y alabeos).
  - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

#### Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

#### 5.5.2. Paneles prefabricados de yeso y escayola

##### Descripción

##### Descripción

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, que constituyen particiones interiores.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

##### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

- Paneles prefabricados de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.2).

Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.

- Pastas:

Adhesivo de base yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.3): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5°C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.

- Cubrejuntas:

Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.

Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.

Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.

Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.

- Bastidores:

Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm. Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.

Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima.

Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.

- Rigidizadores:

Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.

También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.

Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados. La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.

Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados. También los enfoscados estarán ejecutados.

En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.

El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.

Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.

#### - **Compatibilidad**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

#### **Proceso de ejecución**

##### - **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.

Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.

Arranque del tabique de escayola:

En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.

En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.

En el caso de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.

En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.

Colocación de los paneles:

Los paneles se colocarán de forma que el lado más largo esté en posición horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de unión.

Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.

Se cortarán los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la última hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la última hilada. Los cortes de los paneles se harán con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.

Antes de aplicar el adhesivo, se limpiará toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortándolo después del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento. Las juntas entre los paneles de escayola tendrán un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm.

Elementos singulares:

Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearán garras de anclaje

entre los paños. Los encuentros en línea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocarán rigidizadores, que se anclarán de suelo a techo.

Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigón o fábrica de ladrillo, por ejemplo) se harán mediante juntas elásticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible. Colocados los paneles, se rellenará con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigón las uniones centrales tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigón y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope.

Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.

Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola. Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.

Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas. En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.)

Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.

Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de la rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar.

Acabado:

De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Puntos de observación.

##### **- Replanteo:**

Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

- Ejecución:

Unión a otros tabiques.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

### **Conservación y mantenimiento**

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

### **5.5.3. Mamparas para particiones**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.

- Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado.

Podrán ser:

Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.

Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.1, 19.5.2): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.

Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de diferentes componentes base: tableros de partículas, placas de yeso laminado, etc., con diversos acabados y/o recubrimientos.

Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.

Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.

Asimismo podrán ser, de paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana mineral o similar.

Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- Elemento de remate: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.
- Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.
- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

###### **- En general:**

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

###### **- Acero:**

Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernios no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

###### **- Aleaciones ligeras:**

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

###### **- Madera**

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

Mampara desmontable:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Puertas y Ventanas.

- **Tolerancias admisibles**

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

- **Condiciones de terminación**

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación automática:

Replanteo: errores superiores a 20 mm.

Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.

Aplomado, nivelación y fijación de los entramado: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.

Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.

Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.

Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente.

Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.

Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

**5.5.4. Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica**

**Descripción**

**Descripción**

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES



Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

###### **- Compatibilidad**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES



#### Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

#### Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

#### Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante. En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

#### De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

#### Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

- **Tolerancias admisibles**

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

- **Condiciones de terminación**

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- **Replanteo:**

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a  $\pm 20$  mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- **Ejecución:**

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- **Comprobación final:**

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

- **Ensayos y pruebas**

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

**Conservación y mantenimiento**

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

## 6. INSTALACIONES

### 6.1. Instalación de audiovisuales

#### 6.1.1. Antenas de televisión y radio

##### Descripción

##### **Descripción**

Una antena es un dispositivo generalmente metálico capaz de radiar y recibir ondas de radio que adapta la entrada/salida del receptor/ transmisor al medio.

Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre.

Existen diferentes tipos de antena en función del modo de radiación.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

##### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

- Equipo de captación.
  - Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
  - Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
  - Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
  - Conductor de puesta a tierra desde el mástil.
- Equipamiento de cabecera.
  - Canalización de enlace.
  - Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
  - Equipo amplificador.
  - Cajas de distribución.
  - Cable coaxial.
- Red.
  - Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
  - Punto de acceso al usuario. (PAU)
  - Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
- Registros.

##### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda

anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. (No se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección).

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90°.

Para edificios en altura la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o en superficie, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm. El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

- **Condiciones de terminación**

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

- Equipo de captación:

- Anclaje y verticalidad del mástil.
- Situación de las antenas en el mástil.

- Equipo de amplificación y distribución:

- Sujeción del armario de protección.
- Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.
- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
- Conexión con la caja de distribución.

- Canalización de distribución:

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

- Cajas de derivación y de toma:

- Conexiones con el cable coaxial.
- Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

- **Ensayos y pruebas**

Uso de la instalación.

Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

**Conservación y mantenimiento**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

**6.1.2. Telecomunicación por cable**

**Descripción**

**Descripción**

La instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones está destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio, hasta las tomas de los usuarios.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de telecomunicación, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección, sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Red de alimentación:

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta el recinto principal dentro del recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos:

Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesamiento de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución.

Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

- Elementos de conexión:

Punto de distribución final (interconexión).

Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión y teléfono, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador (en el registro principal), partirá un solo cable en red interior.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluido el correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999; arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma estarán totalmente acabados si la red discurre en superficie, sobre canaletas o galerías o a falta de revestimientos si es empotrada.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación será de aplicación lo previsto en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos; su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con dos conductos para TLCA

(telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace hasta el RITI con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial, o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados). Esta canalización de enlace se podrá ejecutar con tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán con grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA; se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, y se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal. Si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Para edificios en altura se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red secundaria se ejecutará a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; posteriormente se unirán los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se ha indicado partiendo desde el registro principal.

#### - **Condiciones de terminación**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### - **Control de ejecución**

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

#### - **Ensayos y pruebas**

Uso de la canalización.

Existencia de hilo guía.

### **Conservación y mantenimiento**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

#### **6.1.3. Megafonía**



## **Descripción**

### **Descripción**

Instalación de sistemas de megafonía y de sonorización de uso general, con equipos amplificadores centralizados y distribución en alta impedancia en locales de edificios.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de megafonía, se realizará por metro lineal para conductores, tubos aislantes, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran.

El resto de componentes de la instalación, como acometida, unidad amplificadora, cajas de distribución, derivación, paso, interruptores, reguladores de nivel sonoro, altavoces, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Equipos amplificadores centrales:

Unidad amplificadora complementada con preamplificadores, selectores, reguladores, etc.

- Fuentes de programa (diferentes tipos):

Para uso general, reproductores magnetofónicos y de compact-disc.

En instalaciones de difusiones de varios programas simultáneos, sintonizadores de radiodifusión.

Servicios vía telefónica o de radiofrecuencia.

Para avisos orales, micrófono dinámico.

- Red general de distribución: constituida por uno o varios circuitos de la instalación (desde el punto de vista funcional, un circuito para cada programa simultáneo y físicamente para cada grupo de altavoces que se regulen independientemente), e incluyendo los siguientes niveles de líneas principales de distribución, ramales de distribución, y líneas terminales, con conductores bifilares o multipares, con sus tubos aislantes rígidos o flexibles. Incluyendo cajas de paso, derivación, distribución.

- Altavoces (empotrados o en superficie) y elementos complementarios de actuación local:

Altavoces de alta o baja impedancia con rejilla difusora o caja acústica.

- Selectores de programas, reguladores de nivel sonoro, etc.

Todo ello acompañado de una acometida de alimentación para el suministro del equipo amplificador de energía eléctrica procedente de la instalación de baja tensión del edificio y para la conexión de dicho equipo a la red de puesta a tierra.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

Las condiciones en que deba encontrarse el soporte de la instalación dependerán del tipo de canalización que se realice:

Canalización superficial para líneas principales y ramales de distribución, cuando discurran sobre falsos techos desmontables registrables, o zonas de paso muy restringido, también para las líneas terminales cuando su tendido se realice por zonas de servicio como aparcamientos y almacenes. En este caso el soporte serán los paramentos verticales y horizontales (falsos techos), sobre los se sujetarán con piezas especiales que dispondrán de tantas abrazaderas como conductos deba soportar.

Canalización sobre bandejas, como soporte horizontal a líneas de distribución, cuando el tendido se realice por zonas de paso muy restringido. Se atornillarán sobre muros y forjados totalmente acabados incluso revestidos, el soporte para bandejas (perfil metálico, chapa plegada, etc.) que recibirá la bandeja para conducciones atornillada al mismo.

Canalización empotrada en general para las líneas terminales, pudiendo utilizarse igualmente para los ramales de distribución o líneas principales cuando discurran por zonas de paso continuado. Su soporte serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se realizarán rozas, una vez estos estén completamente acabados a falta de revestimientos.



- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductores eléctricos serán tubos de aislante rígido para canalizaciones de superficie y tubos de aislante flexible para canalizaciones empotradas.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Se colocarán los equipos amplificadores junto con las fuentes de programa en el local establecido de proyecto. Si el equipo estuviera constituido por varias unidades, se fijarán estas a un bastidor, a fin de facilitar la interconexión de los distintos elementos, respetando en todo caso las condiciones establecidas por el fabricante en cuanto a refrigeración y ventilación de equipos.

Se ejecutará la conexión entre el equipo amplificador y la red de distribución en la caja general de distribución. Ésta irá adosada o empotrada a los paramentos del mismo local, y en ella se protegerán las líneas, bien bajo tubo, o mediante perfil de protección.

Se procederá al tendido de la red de distribución:

En caso de canalizaciones en superficie, se tenderán los tubos de aislante rígido sobre la base soporte y se sujetarán estos mediante abrazaderas. La base soporte irá fijada a falsos techos o en el interior de conductos de fábrica preparados para el efecto.

En caso de canalizaciones sobre bandejas, el soporte para las mismas se recibirá sobre muro o paramento y sobre este se fijará la bandeja mediante tornillos, en cuyo interior discurrirán los tubos sujetos mediante los elementos de que estas van provistos.

En caso de canalizaciones empotradas, se ejecutarán las rozas que deberán mantener una distancia mínima de 20 cm con cualquier otra instalación. Se utilizará tubo aislante flexible alojado en la roza y deberá penetrar 5 cm como mínimo en cada una de las cajas.

Se completará la ejecución de la red de distribución con la colocación de las diferentes cajas de distribución, derivación y paso, así como altavoces, interruptores, reguladores de sonido, selectores de programa, etc.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de la ayuda de un "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Se realizará la conexión de los conductores con los altavoces y amplificadores.

- **Condiciones de terminación**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

- Acometida de alimentación:

Fijación de la caja para acometida y conexión de los conductos.

- Unidad amplificadora:

Sujeción del equipo o bastidor y conexión con acometida y fuentes de programa.

- Caja general de distribución:

Fijación y conexiones en su interior e identificación de conductores.

- Canalización de superficie:

Dimensiones de la ranura y encaje.

Fijación de bases soportes.

Verificación de existencia de placa cortafuegos.

Diámetro de tubo aislante rígido.

- Canalización sobre bandeja:

Fijación de soportes y sección de bandeja.

- Canalización empotrada:

Profundidad de la roza y diámetro de tubo aislante flexible.

- Línea de distribución con conductor bifilar o multipar:

Identificación de los conductores y su sección.

- Cajas de distribución, derivación y de paso:

Conexiones en su interior.

Altura de situación medida desde el techo terminado y/o su adosado en el paramento.

- Interruptores, reguladores del nivel sonoro, selectores de programa:

Comprobación de existencia de caja para empotrar mecanismo.

Altura de situación, conexión de los conductores y adosado de la placa de cierre.

- Altavoz empotrado:

Conexiones entre altavoz y transformadores.

Fijación de los soportes al hueco y colocación de la rejilla difusora.

- Altavoz de superficie:

Comprobación de la existencia de caja terminal y conexiones entre transformador y altavoz.

Adosado de la placa de cierre.

Fijación de altavoz a caja acústica y de esta al paramento y altura de situación.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio

Acometida de alimentación.

Equipo amplificador.

Aislamiento entre circuitos de distribución.

Cortocircuito de la red de distribución.

Altavoces.

Selectores de programa.

Reguladores de nivel de sonido.

#### **6.1.4. Telefonía**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Red de alimentación:
  - Enlace mediante cable:
  - Arqueta de entrada y registro de enlace.
  - Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
  - Enlace mediante medios radioeléctricos:
  - Elementos de captación, situados en cubierta.
  - Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).
  - Equipos de recepción y procesamiento de dichas señales.
  - Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
- Red de distribución:
  - Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una

cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:
  - Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RSDI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.
- Red interior de usuario.
  - Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.
  - Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
  - Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1

conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

#### - **Condiciones de terminación**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos. Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### - **Control de ejecución**

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

#### - **Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio:

- Requisitos eléctricos:

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

- Uso de la canalización:

- Existencia de hilo guía.

### **Conservación y mantenimiento**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

#### **6.1.5. Interfonía y vídeo**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación que consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un sistema de videocámaras de grabación, un sistema de recepción de imágenes con monitor interior, y un sistema abrepuertas. Se puede mantener conversación interior-exterior.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de interfonía y vídeo, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas (si existiera), y parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como cámaras, monitores, distribuidor de señal de vídeo, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conducción:

Tubo de aislante flexible.

Cable coaxial de 75 ohmios.

- En el zaguán de entrada al edificio:

Un módulo base con caja de empotrar y amplificador.

Uno o varios módulos de ampliación con caja de empotrar y pulsadores.

Una videocámara con obturador y lámparas de iluminación.

Un abrepuertas.

- En el interior del edificio:

Un conjunto de monitor (caja, marco, conector y monitor).

- En la centralización:

Una fuente de alimentación general.

- En cada planta:

Un distribuidor de señal de vídeo.

Todo ello acompañado de una instalación de toma de tierra de los elementos de mando.

##### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.

Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.

Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y planos de proyecto.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.

La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.

Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.

La telecámara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

- **Condiciones de terminación**

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Sistemas de fijación de los distintos elementos de la instalación.

Altura de colocación de la placa exterior.

Observación de las conexiones o empalmes.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio:

- Conectar la fuente de alimentación a la red y comprobar las tensiones suministradas por esta.

- Efectuar desde la placa una llamada a cada terminal y comprobar:

Recepción de la llamada.

Regulación del volumen de audición mediante el potenciómetro de la unidad amplificadora.

Regulación del brillo y contraste del monitor.

Accionamiento a fondo de la tecla del teléfono, comprobar el funcionamiento del abrepuertas.

El funcionamiento de las luces de los tarjeteros.

Los valores de impedancia de entrada y salida de todos los elementos del sistema, deben coincidir con los de la impedancia característica del cable coaxial que se emplee.

**Conservación y mantenimiento**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

**6.2. Acondicionamiento de recintos - Confort**

**6.2.1. Aire acondicionado**

**Descripción**

**Descripción**

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:

- Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.

- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

- Unitarios y semi-centralizados:
  - Acondicionadores de ventana.
  - Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.
  - Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.
  - Unidades tipo remotas de condensación por aire.
  - Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:
  - Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:
    - Compresor.
    - Evaporador.
    - Condensador.
    - Sistema de expansión.
- Bloque de control:
  - Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).
- Bloque de transporte:
  - Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼ ".
  - Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):
    - De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
    - De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
    - Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.
- Bloque de consumo:
  - Unidades terminales. Ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.
  - Otros componentes de la instalación son:
    - Filtros, ventiladores, compuertas, etc.
  - En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **- Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

#### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

#### **- Tuberías:**

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si



fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruado, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- **Condiciones de terminación**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

La instalación se rechazará en caso de:

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

**Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

**6.2.2. Calefacción**

**Descripción**

**Descripción**

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de conseguir el confort deseado.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones

técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.1).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.2).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.3).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 °C, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.4).
- Radiadores y convectores (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.5).
- Bloque de generación formado por caldera, (según ITE 04.9 del RITE) o bomba de calor.

Sistemas en función de parámetros como:

- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).

Equipos:

- Calderas.
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).
- Energía solar.
- Otros.
- Bloque de transporte:
  - Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE 04.2 y ITE 04.4 del RITE).
  - Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.
  - Piezas especiales y accesorios.
  - Bomba de circulación o ventilador.
- Bloque de control:
  - Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según ITE 04.12 del RITE).
  - Termostato situado en los locales.
  - Control centralizado por temperatura exterior.
  - Control por válvulas termostáticas.
  - Otros.
- Bloque de consumo:
  - Unidades terminales como radiadores, convectores, etc. (según ITE 04.13 del RITE).
  - Accesorios como rejillas o difusores.
- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):
  - Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc.
  - Conductos de evacuación de humos (según ITE 04.5 del RITE).
  - Purgadores.
  - Vaso de expansión cerrado o abierto.
  - Intercambiador de calor.
  - Grifo de macho.
  - Aislantes térmicos.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 canuto en caso de ladrillo hueco, siendo el

ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros, según RITE-ITE 05.2.4.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).

El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a

unir.

Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se realizará la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C, nunca mayor de 29 °C.

- **Condiciones de terminación**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. (RITE-ITE-06.2)

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

- Calderas:

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

- Canalizaciones, colocación:

- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

- En el calorifugado de las tuberías:

- Existencia de pintura protectora.
- Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

- Colocación de manguitos pasamuros:

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.

- Colocación del vaso de expansión:

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

- Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc. Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.

- Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba hidrostática de las redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE): una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas. Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones, y finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE): se realizará taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE): las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE): se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en el proyecto, con una variación admisible de  $\pm 2$  °C. El termómetro para medir la temperatura se colocará en un soporte en el centro del local a una altura del suelo de 1,50 m y permanecerá como mínimo 10 minutos antes de su lectura. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera. En locales donde entre la radiación solar, la lectura se hará dos horas después de que deje de entrar. Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará. Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

### **6.2.3. Instalación de ventilación**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):
  - Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.
  - Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicos (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).

- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

- Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

- Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.
- Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.
- Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.
- Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

- Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
- Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

- Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.
- El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
- En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
- Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán 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, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.
- Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

---

### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**



- Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

- Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.
- Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.
- Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.
- El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.
- El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.
- Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

- **Condiciones de terminación**

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

- Conducciones verticales:
  - Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  - Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  - Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  - Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  - Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:
  - Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
  - Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
  - Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
  - Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:
  - Conductos de admisión. Longitud.
  - Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
- Medios de ventilación natural:
  - Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
  - Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
  - Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
  - Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
  - Aireadores: distancia del suelo.
  - Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

### **6.3. Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra**



## **Descripción**

### **Descripción**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

## **Prescripciones sobre los productos**

### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  - Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
  - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Contadores.
  - Colocados en forma individual.
  - Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
  - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
  - Interruptores diferenciales.
  - Interruptor magnetotérmico general automático de corte onipolar.
  - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
  - Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
  - Puntos de luz y tomas de corriente.
  - Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
  - Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:
  - Conductor de protección.
  - Conductor de unión equipotencial principal.
  - Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
  - Conductor de equipotencialidad suplementaria.
  - Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
  - Masa.
  - Elemento conductor.
  - Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

- La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
- El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
- En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
- En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se

realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

- El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.
- El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

- En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

- Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
- Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

- Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

### Proceso de ejecución

#### - **Ejecución**

Instalación de baja tensión:

- Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.
- Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.
- Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
- Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada

- sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.
- Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.
  - Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.
  - Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.
  - El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.
  - Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.
  - Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.
  - Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.
  - Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.
  - Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
  - Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.
  - Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.
  - Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.
  - Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
  - Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
  - Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar

asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.
- En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.
- Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

- Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.
- Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.
- Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
- Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
- Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.
- Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
- Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
- Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.
- Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
- Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
- La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán

realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

- Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

- Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:
  - Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
  - Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
  - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
  - Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
  - Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
  - Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
  - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
  - Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
  - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
  - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
  - Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
  - Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
  - Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
  - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
  - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:
  - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
  - Dimensiones, trazado de las rozas.
  - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
  - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
  - Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
  - Acometidas a cajas.
  - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
  - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección

- del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
  - Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
  - Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
- Instalación de puesta a tierra:
  - Conexiones:
    - Punto de puesta a tierra.
  - Borne principal de puesta a tierra:
    - Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
  - Línea principal de tierra:
    - Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
  - Picas de puesta a tierra, en su caso:
    - Número y separaciones. Conexiones.
  - Arqueta de conexión:
    - Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
  - Conductor de unión equipotencial:
    - Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
  - Línea de enlace con tierra:
    - Conexiones.
  - Barra de puesta a tierra:
    - Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
  - **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

- De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

- Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

#### **Conservación y mantenimiento**

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### **6.4. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios**

#### **6.4.1. Fontanería**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.



### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.
  - Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.
  - Sistemas de control y regulación de la presión:
  - Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
  - Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.
  - Depósito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.
  - Sistemas de tratamiento de agua.
  - Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.
  - Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.
- Instalaciones de agua caliente sanitaria.
  - Distribución (impulsión y retorno).
  - El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. 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. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
  - Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
  - Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
  - Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
  - Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
  - Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
  - Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
  - Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
  - Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
  - Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
  - Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
  - Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.
  - Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.



- Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.
  - 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 las condiciones y requisitos expuestos a continuación:
  - No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
  - Deben ser resistentes a la corrosión interior.
  - Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
  - Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
  - Deben ser compatibles con el agua suministrada 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.
  - Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
  - Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
  - Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.
  - El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
  - 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. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
  - El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. 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. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
- Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.
- Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:
- Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).
  - Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).
  - Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).
  - Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

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, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, 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.
- En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.
- 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. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
- Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
- En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, 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.
- Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.
- Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.
- Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
- 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.
- 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.
- Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:
- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- 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

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

- Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. 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, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

- Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

- Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, 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.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, 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.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, 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 circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. 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.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.
- Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: 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.
- Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.
- Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general 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. 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. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas 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 que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.
- Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.
- Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como 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. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. 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. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.
- Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.
- Depósito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: 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. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión 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. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

- Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. 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. 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. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- **Condiciones de terminación**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Instalación general del edificio.

- Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.
- Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.
- Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.
- Grupo de presión: marca y modelo especificado
- Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.
- Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

- Montantes:
- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
- Derivación particular:
- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.
- Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
- Grifería:

- Verificación con especificaciones de proyecto.
  - Colocación correcta con junta de aprieto.
  - Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
  - Cumple las especificaciones de proyecto.
  - Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
  - Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
  - En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
  - Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.
- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de las instalaciones interiores:

- 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. 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.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- 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.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

- Medidas no se ajustan a lo especificado.
- Colocación y uniones defectuosas.
- Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
- Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

#### **Conservación y mantenimiento**

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

##### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

- Nivel de agua/aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidráulica de las conducciones:

- Prueba de presión

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

- Prueba de estanquidad
- Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.  
Caudal en el punto más alejado.

#### **6.4.2. Aparatos sanitarios**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

##### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- ***Condiciones previas: soporte***

En caso de:

- Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.
- En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.
- Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.
- Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- **Tolerancias admisibles**

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal  $< \text{ó} = 5 \text{ mm}$ .

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

- **Condiciones de terminación**

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

**Conservación y mantenimiento**

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

## **6.5. Instalación de gas y combustibles líquidos**



### 6.5.1. Aire comprimido

#### Descripción

##### **Descripción**

Producción y distribución de aire comprimido en centros hospitalarios para suministro de aire puro respiratorio y accionamiento de equipos de consumo cuya presión de utilización no sea superior a 1.500 KPa.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías se contabilizarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### - Central de producción:

Estará compuesta por tomas de aire, un grupo generador, un conjunto refrigerador, dos filtros de línea, un depósito acumulador y un secador.

En la entrada de aire a las unidades compresoras se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

El grupo generador estará formado por dos unidades compresoras de aire de las mismas características técnicas conectadas en paralelo y con alternancia automática en el funcionamiento.

El conjunto refrigerador estará formado por un refrigerador, un separador provisto de purgador (en el caso de que las unidades compresoras no sean del tipo membrana) y un filtro.

El secador irá provisto de un "by-pass".

##### - Red de distribución:

La red se compone de un conjunto de tuberías, filtros, elementos de corte y regulación y de las válvulas de toma.

##### - Sistema de control:

Estará compuesto por el cuadro general de maniobra y varias alarmas.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### - *Condiciones previas: soporte*

El local destinado a la central de aire comprimido solamente podrá albergar, además de dicha instalación, la de vacío. No deberá servir de acceso a otros locales o dependencias.

##### - *Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos*

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

##### **Proceso de ejecución**

##### - *Ejecución*

La aspiración de aire se hará en el exterior, en un punto lo más alejado posible de cualquier salida de humos, gases, polvo o aire vaciado y se conducirá hasta las unidades compresoras, en cuya entrada se dispondrán sendos equipos de filtrado en seco.

Los motores de las unidades compresoras se conectarán eléctricamente a la red del edificio y a tierra de acuerdo con



la normativa correspondiente.

Para la conexión del depósito acumulador a las canalizaciones de aire comprimido se utilizarán acoplamientos antivibratorios.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Cuando las características de los equipos o dimensiones sean distintas de las especificadas por la dirección facultativa.

Cuando las uniones con las tuberías y manguitos sean defectuosas o carentes de elementos de estanquidad.

Cuando los acoplamientos del compresor de aire con la canalización de aspiración o con la entrada del compresor sean deficientes o el sentido del flujo sea contrario al señalado en la válvula.

Cuando la colocación y diámetros de cualquier componente sean diferentes a las especificadas.

Cuando las características y dimensiones del filtro de línea instalado carezcan del timbrado del Ministerio de Industria.

Cuando, en la canalización de cobre, la separación entre soportes sea superior a la especificada en un 10% y la separación entre tuberías paralelas o la pendiente, sean contrarias o menores de las especificadas.

Cuando en el regulador de presión instalado no se haya realizado el "by-pass" o no se haya colocado alguna de las válvulas.

Cuando en el sistema de control instalado no se hayan efectuado todas las conexiones especificadas.

Las pruebas de servicio consistirán en someter la red a presión con aire, a 1,5 veces la presión de servicio, sustituyendo las válvulas de seguridad por tapones y en la puesta en funcionamiento de la instalación a la presión de servicio incrementando posteriormente hasta la presión de tarado.

#### **6.5.2. Combustibles líquidos**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Almacenamientos de carburantes y combustibles líquidos, para el propio uso del consumidor final en instalaciones domésticas.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Los depósitos se medirán y valorarán por unidad, incluso válvulas y demás piezas especiales y accesorios para su total instalación y conexión. Instalado sobre soportes o bancada.

Las canalizaciones de acero o cobre se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características totalmente instaladas y verificadas.

El resto de componentes de la instalación: boca de carga, depósito nodriza, resistencia eléctrica, bomba, grupo de presión, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente instalada.

##### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Genéricamente la instalación contará con:

- Depósito: de chapa de acero, resinas de poliéster, acero inoxidable o de polietileno y plásticos reforzados con fibra de vidrio.
- Canalizaciones: de acero o cobre. Pueden ser de llenado, de ventilación, de aspiración, de retorno. Las tuberías para la conducción de hidrocarburos serán de fundición dúctil, acero, cobre, plástico u otros materiales adecuados para la conducción del producto petrolífero que se trate. Para la tubería de cobre el espesor de pared mínimo será de 1 mm.
- Válvulas: de cierre rápido, de retención, de seguridad, reguladora de presión y de pie.
- Botella de tranquilización.
- Filtro de aceite.
- Resistencia eléctrica y campana.
- Boca de carga y arqueta para boca de carga.

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

- Indicador e interruptor de nivel.
- Tapa de registro.

En algunos casos la instalación incluirá:

- Depósito nodriza.
- Bomba.
- Grupo de presión.
- Sistemas de protección contra la corrosión.
- Cubetos.

Los depósitos se diseñarán y construirán conforme a las normas UNE 53 361, UNE 53 432, UNE 53 496, UNE 62 350, UNE 62 351 y UNE 62 352.

Se podrán construir depósitos de doble pared, cuyas paredes podrán ser del mismo o distinto material.

Productos con marcado CE:

- Sistemas separadores de líquidos ligeros, por ejemplo aceite y petróleo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 11.1).
- Depósitos estáticos de material termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y diesel para calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y/o rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 11.2).
- Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos de combustibles líquidos de petróleo, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 11.3).

No procede el control de recepción mediante ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación será el terreno en el que se colocará el depósito ya sea en superficie (interior o exterior) o enterrado.

Cuando el depósito se encuentre en superficie, se ejecutará sobre el terreno una solera para instalaciones con sumidero sobre la que se fijarán los tacos sustentantes del depósito.

Si el depósito se encuentra enterrado, será el propio relleno del foso el que sirva de elemento soporte al mismo, si bien cuando se prevean subidas de nivel freático o inundaciones, se deberá prever un anclaje del depósito formado por unas pletinas o cables de acero que lo, fijados a él en su parte superior y anclados en sus extremos libres a unos tacos de hormigón en forma de tronco de cono invertido, con un peso tal que el empuje no pueda vencer 1,5 veces el peso del depósito vacío, considerando el nivel de agua a cota máxima.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de depósitos enterrados cuando existan aguas selenitosas o corrosivas se protegerá el depósito construyendo un muro de hormigón impermeabilizado.

Cuando los suelos sean agresivos con un  $\text{pH} > \text{ó} = 6,5$  se deberá proteger catódicamente el depósito y las canalizaciones subterráneas afectadas.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto, asegurando la estanqueidad, sin que ésta se vea afectada por los carburantes o combustibles que se conduzcan. Las

conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Estas podrán realizarse con sistemas desmontables y/o fijos. Las uniones desmontables serán permanentemente accesibles.

Si se trata de instalación con depósito enterrado, previo a la ejecución del mismo se realizará una zanja de dimensiones suficientes para alojar el/los depósito/s permitiendo que todo él quede recubierto con una capa de terreno de 50 cm de espesor.

La ejecución de la instalación será diferente según se trate de depósitos en superficie (interiores o exteriores) o enterrados.

Tratándose de depósitos interiores, la capacidad total de almacenamiento no será mayor a 3 m<sup>3</sup>. Se colocarán en un recinto único para ellos, en planta baja con ventilación al exterior natural o forzada a un lugar seguro, mediante conducto resistente al fuego. Alrededor de este existirá un espacio libre de 40 cm y estará a 50 cm del suelo. La distancia entre depósitos será igual al radio del mayor. Se dejará previsto un espacio libre para extraer las tuberías para su mantenimiento. Las puertas y ventanas del recinto abrirán hacia el exterior. La puerta será de chapa de acero y llevará un letrero escrito con caracteres fácilmente visibles que avisen "Atención. Depósito de combustible. Prohibido fumar, encender fuego, acercar llamas o aparatos que produzcan chispas"; dicha puerta no tendrá ventilación y estará elevada del pavimento 20 cm como mínimo, siendo recomendable que dicha altura constituya con la superficie del recinto, una cubeta de capacidad igual al volumen que tienen los depósitos como mínimo. La instalación eléctrica y de iluminación del recinto serán antideflagrantes (bajo tubo de acero, con los interruptores, limitadores de corriente y cuadros de maniobra localizados en el exterior de la entrada del recinto). Se ejecutarán macizos de hormigón para apoyo del depósito.

Si los depósitos son exteriores, y de simple pared, estarán contenidos en cubetos formados por solera, muros de fábrica y provistos de sumidero. La capacidad del cubeto será la siguiente: cuando contenga un solo depósito será igual a la de éste (considerando que el recipiente no existe). Cuando varios depósitos se agrupen en un mismo cubeto, su capacidad será al menos el mayor de los siguientes valores: el 100% del depósito mayor, considerando que no existe éste pero sí los demás; el 10% de la capacidad global de los depósitos, considerando que no existe ningún recipiente en su interior. El cubeto será impermeable, y tendrá una inclinación del 2% hacia una arqueta de recogida y evacuación de vertidos. En almacenamientos de capacidad inferior a 5.000 litros de producto de las clases C y D, se puede sustituir el cubeto por otras medidas de seguridad que eviten la posibilidad de impacto sobre los depósitos. La conducción de evacuación de las aguas de lluvia y derrames de combustible, llevará una válvula de cierre rápido y no verterá al alcantarillado sino a un pozo absorbente ejecutado exclusivamente para este uso. La distancia mínima del depósito a las edificaciones será de 3 m, y del borde interior del cubeto de 1 m. La distancia de cada depósito a las paredes del cubeto será igual al diámetro de aquel y entre depósitos igual al radio mayor. Sobre el borde del cubeto se colocará una tela metálica de una altura desde el pavimento exterior de 2,50 m, con puerta provista de cerradura. Se ejecutarán macizos de hormigón para apoyo del depósito.

Si el depósito es enterrado, podrá ser de tres tipos:

Fosa cerrada (habitación encerrada): la instalación se realizará como si se tratase de instalación de superficie en interior de edificación.

Fosa abierta. El almacenamiento está por debajo de la cota del terreno, sin estar cubierto ni cerrado. Las paredes de la excavación hacen las veces de cubeto. Se realizará la evacuación del agua de lluvia.

Fosa semiabierta. La distancia mínima entre la cubierta y la coronación de las paredes, muros, etc., de la fosa será de 50 cm, permitiendo una correcta ventilación.

En depósitos enterrados, en el interior o exterior del edificio, la distancia desde cualquier parte del depósito a los límites de la propiedad será mayor a 50 cm. y la profundidad del foso no será menor del diámetro del depósito más 1,50 m. Si por encima del foso hay que circular o estacionar vehículos se construirá una losa de hormigón que sobrepase en 50 cm el perímetro del foso, si no es así el contorno del foso se rodeará de un bordillo. Cuando las características del terreno no garanticen un corte vertical de las paredes de vaciado, las paredes del foso se realizarán con muro de ladrillo u hormigón armado.

En el depósito, las virolas y fondos irán unidos con soldadura eléctrica, tanto interior como exteriormente. Irán protegidos interiormente con pintura resistente a los derivados del petróleo y exteriormente contra la corrosión mediante pintura alquitranada en caliente. Tendrá una resistencia mínima a rotura de 5.000 kg/cm<sup>2</sup> y un límite elástico superior a 3.600 kg/cm<sup>2</sup> y contenido de azufre y fósforo inferior al 0,06%, no presentará impurezas, agregaciones de colada o picadas de laminación. Tendrá forma cilíndrica y fondos elipsoidales o toriesféricos, y llevará en su generatriz superior una boca de forma circular o elíptica provista de tapa.

Se indicará en una placa: "presión de timbre, superficie exterior, capacidad, fecha de pruebas, número de registro y de fabricación y nombre de producto y fabricante".

En el caso de depósito enterrado, se cubrirá con arena y se ejecutará una arqueta de registro.

La instalación se completará con la instalación de accesorios.

Las canalizaciones de llenado, de ventilación, de aspiración y retorno podrán ejecutarse exteriores o subterráneas. En

el caso de canalizaciones de acero en superficie, las uniones y piezas irán roscadas, excepto las canalizaciones que vayan alojadas en la arqueta de boca que irán embriadas. Para la estanquidad de la unión se pintarán con minio las roscas y en la unión se emplearán estopas o cintas de estanquidad. Su fijación se realizará mediante grapas o anillos de acero galvanizado interponiendo anillos elásticos de goma o fieltro con separación máxima de 2 m.

Si las canalizaciones son de acero enterradas irán apoyadas sobre un lecho de arena y las uniones y piezas irán soldadas.

Si las canalizaciones son de cobre en superficie, las uniones se realizarán mediante manguito soldado por capilaridad con aleación de plata y fijación con grapas de latón, interponiendo anillos de goma o fieltro con separación máxima de 40 cm. Si la canalización es enterrada irá apoyada en lecho de arena y las uniones serán de la misma forma.

En todos los casos cuando la tubería atraviese muros, tabiques o forjados, se dispondrá un manguito pasamuros con holgura rellena de masilla.

Los elementos de la instalación como depósitos y canalizaciones, quedarán protegidos contra la corrosión y pintados. Los elementos metálicos de la instalación estarán a efectos de protección catódica, conectados a la red de puesta a tierra del edificio.

El resto de componentes de la instalación cumplirán las siguientes condiciones de ejecución:

Las válvulas dependiendo del tipo:

Las de cierre rápido, estarán constituidas por cuerpo de bronce para roscar.

Las de retención, por cuerpo metálico de latón o bronce para roscar o embriar. Soportarán una temperatura de servicio de 80 °C.

Las de seguridad, por cuerpo metálico de acero reforzado, fundición, latón o bronce, para roscar o embriar. Irán provistas de un dispositivo de regulación para tarado, resorte de compresión y escape conducido.

Las reguladoras de presión, por cuerpo de fundición, asiento de bronce para roscar o embriar y con tornillo de regulación de la presión de salida. La presión será regulable hasta 4 kg/cm<sup>2</sup> e irán equipadas con manómetro y grifo de purga.

Las de pie, por cuerpo de bronce para roscar de un solo asiento.

La botella de tranquilización, será de cuerpo metálico de acero reforzado, cobre o latón de forma cilíndrica, provisto de dispositivo de purga de aire y vaciado, llevará acoplamiento para roscar o embriar las canalizaciones de alimentación, retorno y los latiguillos de alimentación al quemador.

El filtro de aceite, permitirá su limpieza sin tener que interrumpir el círculo de líquido, ni penetrar aire, soportará temperaturas de 80 °C, y se indicará el tipo de combustible que puede filtrar.

La resistencia eléctrica podrá ser tipo horquilla o fondo, estará protegida frente a sobretensiones, llevará termostato incorporado (20 °C-80 °C) y dispondrá de rosca para adaptarse al depósito. La campana será de material termoestable y permitirá el acoplamiento de la resistencia eléctrica de fondo y la entrada y salida de las canalizaciones de aspiración, retorno y la salida de posibles gases del precalentamiento.

La boca de carga estará constituida por cuerpo de bronce para roscar, tapón de protección, y conexión de mangueras de alimentación.

El indicador de nivel se compondrá de cuadro de lectura, sonda y tapón para adoptar a la tapa del depósito, podrá ser neumático o eléctrico, llevando en este caso instalación eléctrica con cables antihumedad, y podrá medir el nivel de líquido en metros ó % de volumen. El interruptor de nivel se compondrá de un sistema de boyas y un interruptor de corriente que cierre y abra el contacto del grupo motobomba de la canalización de aspiración, cuando el nivel de combustible esté al mínimo o máximo respectivamente. Llevará acoplado un avisador de reserva óptico.

La tapa de registro será de fundición y de tipo boca de hombre o boca de carga.

El depósito nodriza, tendrá una resistencia a la rotura de 5.000 kg/cm<sup>2</sup>, y un límite elástico superior a 3.600 kg/cm<sup>2</sup>, y contenido de azufre y fósforo inferior al 0,06%, no presentará impurezas, agregaciones de colada o picadas de laminación. Las bridas y fondos irán unidos por soldadura eléctrica a tope, tanto interior como exterior. Pintado interior y exterior con pintura resistente a los derivados del petróleo. Tendrá forma cilíndrica y fondos elipsoidales o torisféricos, y llevará en su parte superior una boca de registro para limpieza y tapa prevista para acoplar sondas e interruptores de nivel y ventilación. Tendrá previsto acoplamiento de resistencia eléctrica, termostatos y grifo de purga para drenaje en su parte inferior.

La bomba estará constituida por grupo de fundición, autoaspirante y reversible, con rejilla en el extremo y toma provista de inversor. Con prensa estopas para roscar o embriar. De régimen no superior a 1.500 r.p.m. Todos sus elementos serán inalterables al aceite caliente.

El grupo de presión se compondrá de conjunto moto-bomba para hidrocarburos ligeros, depósito de expansión, filtro, contador con relé térmico, latiguillos y colector, presostatos con interruptores para abrir o cerrar según la presión, manómetro, vacuómetro, y válvulas de seguridad.

#### - **Condiciones de terminación**

Quedará conectado a la red que debe alimentar y en condiciones de servicio.

En el caso de depósito enterrado, los ánodos de sacrificio se clavarán en la arena, conectados entre sí con cable de cobre aislado y unidos al depósito con tornillos dentro de la arqueta de registro. La tapa de registro se enrasará al pavimento y servirá de protección a válvulas y aparatos de control. El indicador de nivel adaptado a la tapa.

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Depósitos:**

Dimensiones de la fosa en caso de depósitos enterrados.

Dimensiones y separación entre apoyos en caso de depósitos en superficie.

Accesorios y situación.

##### **- Canalizaciones:**

Colocación.

Calorifugado cuando sean canalizaciones calorifugadas.

Relleno de zanja para canalizaciones enterradas.

##### **- Válvulas, botella de tranquilización, filtro de aceite:**

Colocación.

##### **- Resistencia eléctrica:**

Colocación y potencia.

##### **- Boca de carga y arqueta de boca de carga:**

Colocación de la boca de carga.

Dimensiones, cota de solera, rasante de la tapa con el pavimento de la arqueta.

Depósito nodriza, bomba y grupo de presión:

Colocación y bomba en su caso.

##### **- Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio:

Estanquidad de las canalizaciones de aspiración y retorno con agua a presión. Se separarán las bombas, manómetros, así como todo accesorio que pueda ser dañado. Se tapará el extremo de tramo de tubería en que se vaya a realizar la prueba y se transmitirá por el extremo contrario, mediante una bomba hidráulica, una presión mínima de 5 kg/cm<sup>2</sup>, manteniéndola 15 minutos y comprobando que no hay caída de presión, deformaciones, poros, fisuras, etc.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: Certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### **6.5.3. Gas natural**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Instalaciones de gas natural en edificios de viviendas.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías, vainas o conductos se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de

recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tubos y accesorios:

De polietileno calidad PE80 o PE 100, conformes a la norma UNE-EN 1555.

De cobre, estirado en frío, sin soldadura (tubos), tipo Cu-DHP, de acuerdo con UNE-EN 1057.

De acero, tubos conforme a UNE 36864, UNE 19040, UNE 19041 y UNE 14096, accesorios conforme a UNE-EN 10242.

- Acero inoxidable conforme a UNE 19049-1.

- Otros materiales aceptados en UNE-EN 1775.

- Vainas, conductos y pasamuros: metálicos, plásticos rígidos o de obra, conforme a UNE 60670-4.

- Tallos de polietileno-cobre o polietileno-acero. Conforme a UNE 60405.

- Conjuntos de regulación y reguladores de presión. Según UNE 60404, UNE 60410 o UNE 60402.

- Contadores y sus soportes, según UNE-EN 1359, UNE 60510, UNE-EN 12261, UNE-EN 12480, UNE 60495.

- Centralizaciones de contadores según UNE 60490.

- Llaves de corte según UNE-EN 331, fácilmente precintables y bloqueables en posición “cerrado”.

- Conexiones a aparatos, rígidas o flexibles, según UNE 60670-7.

- Tomas de presión, según UNE 60719.

- Juntas elastoméricas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).

- Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductos de extracción no podrán compartirse con otros conductos ni con locales de otros usos excepto con los trasteros.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos, etc.), deberán ser de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo deberá ser de 3 cm. Estas distancias se medirán entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No habrá contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.

En caso de conducciones ajenas que atraviesan el recinto de centralización de contadores, se deberá evitar que una conducción ajena a la instalación de gas discurra de forma vista. Cuando esto no se pueda evitar, se debe tener en cuenta lo siguiente:

La conducción que lo atraviesa no deberá tener accesorios o juntas desmontables y los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de plomo o de material plástico deberán estar, además, alojados en el interior de un conducto.

Las conducciones vistas de suministro eléctrico se deberán alojar en una vaina continua de acero.

La conducción no deberá obstaculizar las ventilaciones del recinto ni la operación y mantenimiento de la instalación

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

de gas (llaves, reguladores de abonado, contadores, etc.).

### **Proceso de ejecución**

#### **- Ejecución**

Como criterio general, las instalaciones de gas se deberán ejecutar de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.

Cuando las tuberías (vistas o enterradas) atraviesen muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deberán proteger con tubos pasamuros adecuados.

Las tuberías pertenecientes a la instalación común deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, caja de escalera, etc.). Las tuberías de la instalación individual deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.

Cuando en algún tramo de la instalación receptora no se puedan cumplir estas condiciones, se adoptará en él la modalidad de “tuberías alojadas en vainas o conductos”

El paso de tuberías no debe transcurrir por el interior de: huecos de ascensores o montacargas; locales que contengan transformadores eléctricos de potencia; locales que contengan recipientes de combustible líquido (a estos efectos, los vehículos a motor o un depósito nodriza no tienen la consideración de recipiente de combustible líquido); conductos de evacuación de basura o productos residuales; chimeneas o conductos de evacuación de productos de la combustión; conductos o bocas de aireación o ventilación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones y/o equipos que utilicen el propio gas suministrado.

No se debe utilizar el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas o locales.

En caso de tuberías vistas: deberán quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedando convenientemente aislados de la conducción y permitiendo las posibles dilataciones de las tuberías.

Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se deberá señalizar la tubería adecuadamente con la palabra “gas” o con una franja amarilla situada en zona visible. En caso de tuberías vistas no se podrá utilizar tubo de polietileno.

Las tuberías alojadas en el interior de vainas o conductos deberán ser continuas o bien estar unidas mediante soldadura y no podrán disponer de órganos de maniobra, en todo su recorrido por la vaina o conducto. Las vainas serán continuas en todo su recorrido y quedarán convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción. Cuando la vaina sea metálica, no estará en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y será compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

Los conductos serán continuos en todo su recorrido, si bien podrán disponer de registros para el mantenimiento de las tuberías. Estos registros serán estancos con accesibilidad de grado 2 ó 3. Cuando el conducto sea metálico, no deberá estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías y deberá ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión.

Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos del conducto deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

No se instalarán tuberías enterradas directamente en el suelo de las viviendas o locales cerrados destinados a usos no domésticos. Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se llevarán a cabo según los métodos constructivos y de protección de tuberías fijados en el reglamento vigente. Se podrán enterrar tubos de polietileno, de cobre o de acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a redes y acometida exterior de combustibles gaseosos.

Tuberías empotradas. Esta modalidad de ubicación se limitará al interior de un muro o pared, y tan solo se puede utilizar en los casos en que se deban rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines. Si la pared que rodea el tubo contiene huecos, éstos se deberán obturar. Para ello se debe utilizar tubo de acero soldado o de acero inoxidable, o bien tubo de cobre con una longitud máxima de empotramiento de 40 cm, pero en estos tramos de tubería no puede existir ninguna unión. Excepcionalmente, en el caso de tuberías que suministren a un conjunto de regulación y/o de contadores, la longitud de empotramiento de tuberías podrá estar comprendida entre 40 cm y 2,50 m. Cuando una tubería se instale empotrada, de forma previa a su instalación se deberá limpiar de todo óxido o suciedad, aplicar una capa de imprimación y protegerla mediante la aplicación de una doble capa de cinta protectora anticorrosión adecuada (al 50% de solape).

Ubicación de los conjuntos de regulación. Los conjuntos de regulación deberán ser de grado de accesibilidad 2 y solo se instalarán en los siguientes emplazamientos:



- a) En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.
- b) En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.
- c) En el interior de recintos de centralización de contadores.
- d) En el interior de salas de calderas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.

En el caso de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de calderas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho deberá disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm<sup>2</sup>, siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o mayor de dicho valor.

En los casos c) y d), cuando el recinto de centralización de contadores o la sala de calderas estén ubicados en el interior del edificio, sus puertas de acceso deberán ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b), c) y d), el conducto de la válvula de alivio deberá disponer de ventilación directa al exterior.

Ubicación de los reguladores MOP (Máxima presión de operación) de entrada: superior a 0,05 en inferior o igual a 0,4 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar y los MOP de entrada inferior a 0,05 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar. Estos reguladores se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

Tomas de presión. En toda instalación receptora individual se deberá instalar una toma de presión, preferentemente a la salida del contador.

Llave de acometida: es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas, se deberá instalar en todos los casos. El emplazamiento lo deberá decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o límite de la propiedad, y satisfaciendo la accesibilidad grado 1 ó 2 desde zona pública, tanto para la empresa distribuidora como para los servicios públicos, (bomberos, policía, etc.).

Llave del edificio: se deberá instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y permitirá cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determina la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad. Su accesibilidad deberá ser de grado 2 ó 3 para la empresa distribuidora.

Llave de montante colectivo: se deberá instalar cuando exista más de un montante colectivo y tendrá grado de accesibilidad 2 ó 3 para la empresa distribuidora desde la zona común o pública.

Llave de usuario: salvo lo indicado en el apartado 4.2 de la Norma UNE 60670-5:2005, la llave de usuario se deberá instalar en todos los casos para aislar cada instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad para la empresa distribuidora desde zona común o desde el límite de la propiedad, salvo en el caso de que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

Llaves integrantes de la instalación individual.

Llave de contador. Se deberá instalar en todos los casos y situarse en el mismo recinto, lo más cerca posible de la entrada del contador o de la entrada del regulador de usuario cuando este se acople a la entrada del contador.

Llave de vivienda o de local privado. Se deberá instalar en todos los casos y tener accesibilidad de grado 1 para el usuario. Se deberá instalar en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Se podrá instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento debe ser tal que el tramo anterior a la llave dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

Llave de conexión de aparato. Se deberá instalar para cada aparato a gas, y deberá estar ubicada lo más cerca posible del aparato a gas y en el mismo recinto. Su accesibilidad debe ser de grado 1 para el usuario. En el caso de aparatos de cocción, la llave del aparato se puede instalar, para facilitar la operatividad de la misma, en un recinto contiguo de la misma vivienda o local privado, siempre y cuando están comunicados mediante una puerta.

Contadores. Para gases menos densos que el aire, los contadores no deberán situarse en un nivel inferior al primer sótano o semisótano. Para gases más densos que el aire, los contadores no se deberán situar en un nivel inferior al de la planta baja. Los recintos, (local técnico, armario o nicho y conducto técnico) destinados a la instalación de contadores deberán estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas. El totalizador del contador se deberá situar a una altura inferior a 2,20 m del suelo. En el caso de módulos prefabricados, esta altura puede ser de hasta 2,40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar que facilite al técnico correspondiente efectuar la lectura.

En caso de fincas plurifamiliares, los contadores se deberán instalar centralizados, en recintos situados en zonas comunitarias del edificio y con accesibilidad grado 2 para la empresa distribuidora.

En caso de fincas unifamiliares o locales destinados a usos no domésticos, el contador se deberá instalar en un recinto tipo armario o nicho, situado preferentemente en la fachada o muro límite de la propiedad, y con accesibilidad grado 2 desde el exterior del mismo para la empresa distribuidora.

En caso de instalación centralizada de contadores: se pueden centralizar de forma total en un local técnico o armario, o bien de forma parcial en locales técnicos, armarios o conductos técnicos en rellano. Los locales técnicos, armarios y conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente. La puerta



de acceso al recinto, sea local técnico o armario de centralización total o parcial, o armario o nicho para más de un contador, abrirá hacia fuera y dispondrá de cerradura con llave normalizada por la empresa distribuidora. Si se trata de un local técnico, la puerta abrirá desde el interior del mismo sin necesidad de llave. En el recinto de centralización, junto a cada llave de contador, existirá una placa identificativa que lleve grabada, de forma indeleble, la indicación de la vivienda (piso y puerta) o local al que suministra. Dicha placa debe ser metálica o de plástico rígido.

En el caso de recintos de centralización diseñados para más de dos contadores, en un lugar visible del interior del recinto se colocará un cartel informativo que contenga, como mínimo, las siguientes inscripciones:

Prohibido fumar o encender fuego.

Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.

No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.

En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

Además, en el exterior de la puerta del recinto se deberá situar un cartel informativo que contenga la siguiente inscripción: "Contadores de gas".

Ventilación de los recintos de centralización de contadores: los locales técnicos, armarios exteriores o interiores y conductos técnicos de centralización de contadores deberán disponer de una abertura de ventilación situada en su parte inferior y otra situada en su parte superior. Las aberturas de ventilación podrán ser por orificio o por conducto. Las aberturas de ventilación serán preferentemente directas, es decir, deberán comunicar con el exterior o con un patio de ventilación. Las aberturas de ventilación se deberán proteger con una rejilla fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también se podrán realizar a través de la parte inferior y superior de la propia puerta.

Locales donde se ubican los aparatos de gas: en los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deberán instalar aparatos de gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se debe instalar aparatos de gas en un primer sótano.

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo, no deberán contener aparatos de gas de circuito abierto. En este tipo de locales sólo se pueden instalar aparatos a gas de circuito estanco, debiendo cumplir la reglamentación vigente en lo referente a locales húmedos, en el caso de baños, duchas o aseos.

No se deberán ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o ducha, cuando la única posibilidad de acceso de estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato. Los aparatos a gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico, se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.). También se pueden instalar este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de agua caliente sanitaria.

#### - **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### - **Control de ejecución**

Dimensiones y cota de solera.

Colocación de la llave de cierre y del regulador de presión.

Enrasado de la tapa con el pavimento.

En los montantes, colocación y diámetro de la tubería así como que la distancia de las grapas de fijación sea menor o igual a 2 m.

Colocación de manguitos pasamuros y existencia de la protección de los tramos necesarios con fundas.

Colocación y precintado de las llaves de paso.

Diámetros y colocación de los conductos, así como la fijación de las grapas.

Colocación de los manguitos pasamuros y existencia de fundas para protección de tramos.

En la entrada al contador y en cada punto de consumo, existencia de una llave de paso.

En el calentador, cumplimiento de las distancias de protección y su conexión al conducto de evacuación cuando así se requiera.

Existencia de rejillas de aireación en el local de consumo, así como su altura de colocación y dimensiones.

##### - **Ensayos y pruebas**

La instalación deberá superar una prueba de estanquidad cuyo resultado deberá ser documentado de acuerdo con la legislación vigente. La prueba de estanquidad se deberá realizar con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas

o líquido. Antes de iniciar la prueba de estanqueidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias. Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se deberá realizar la primera lectura de presión y empezar a contar el tiempo de ensayo.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Se mantendrán tapadas todas las instalaciones hasta el momento de su conexión a los aparatos y a la red.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

##### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Pruebas previas al suministro:

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente. Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora extenderá un Certificado de Pruebas Previas y solicitará para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio:

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora procederá a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o de poner en marcha.

Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deberán ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.

La operación de purgado deberá realizarse con las precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

#### **6.5.4. Oxígeno y vacío**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalaciones canalizadas para suministro continuado de oxígeno, protóxido de nitrógeno o aire comprimido respirable en botellas para usos médicos, desde la central de almacenamiento hasta el punto de consumo, a través de equipos auxiliares, para aplicaciones en centros hospitalarios.

Instalaciones canalizadas de vacío para la producción de aspiración a través de equipos auxiliares, en aplicaciones sanitarias y de laboratorio.

La instalación de vacío se diseñará conjuntamente con las de oxígeno, protóxido de nitrógeno y la de aire comprimido.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de

recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Central de almacenamiento (oxígeno, protóxido de nitrógeno y aire comprimido) o central de producción de vacío: Los componentes y las características de la central de almacenamiento varían según el tipo de suministro y consumo mensual de gas.

Así, con oxígeno, aire comprimido y protóxido, para consumos inferiores a 2.000 m<sup>3</sup> mensuales, en el caso de los dos primeros, y de 1.200 m<sup>3</sup> para el último, habrá un conjunto de almacenamiento en botellas con dos grupos de igual capacidad, estando el gas en estado gaseoso.

Cuando se trate de oxígeno para un consumo mensual inferior a 5.000 m<sup>3</sup> en estado líquido, la central estará compuesta por un conjunto de almacenamiento en botellones recambiables y un conjunto de almacenamiento de emergencia en botellas de oxígeno gaseoso.

Cuando se trate de oxígeno con consumos mensuales entre 2.000 y 40.000 m<sup>3</sup> o de protóxido con consumos entre 1.200 y 1.800 m<sup>3</sup> mensuales, se dispondrán dos conjuntos de almacenamiento, el principal en tanque con oxígeno o protóxido líquido y el otro, de emergencia, en botellas de oxígeno o protóxido gaseoso. Además se dispondrá un evaporador para oxígeno y un filtro.

El resto de componentes será idéntico para los tres tipos de central de almacenamiento: reguladores de presión, inversor, cuadro de alarma y válvulas de seguridad.

La central productora de vacío estará compuesta por un grupo generador de vacío (2 unidades de motobombas de pistón o rotativas de funcionamiento automático y alternativo), un cuadro eléctrico, depósito acumulador, (unido a la red de distribución a través de 2 filtros dispuestos en paralelo), un recipiente colector de secreciones y residuos, y unos filtros de baterías.

- Red de distribución:

La red se compone de un conjunto de canalizaciones, tomas y elementos de regulación y control situados en la central de distribución y las unidades terminales.

- Conductos verticales de evacuación del aire aspirado por las unidades productoras de vacío.

- Equipos de control y protección:

Estará compuesto por el cuadro de alarma situado en la central de almacenamiento y señales locales de alarma situadas en cada planta.

Los recipientes a presión se someterán a los preceptos fijados por el vigente Reglamento de recipientes a presión.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

El local destinado a la central de almacenamiento estará preferentemente en el interior del edificio para el primer tipo de central y al exterior en los otros dos casos.

El local utilizado para oxígeno podrá utilizarse también, y exclusivamente, para almacenamiento de protóxido, de nitrógeno, aire medicinal, nitrógeno, anhídrido carbónico y otros gases o mezclas no inflamables.

El local utilizado para el vacío será este uso exclusivamente y no servirá de paso a otros locales donde existan instalaciones de otro uso.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El material utilizado para la fabricación del tanque principal de almacenamiento deberá ser compatible con el oxígeno o protóxido

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

En el segundo tipo de central de almacenamiento para la instalación de oxígeno, protóxido de nitrógeno o aire comprimido respirable, si se desea aprovechar el gas que sale al exterior por las válvulas de seguridad de los botellones, será preciso instalar un economizador, para lo cual se instalará en un conducto en "by-pass" sobre la válvula de seguridad instalada a continuación del inversor.

Las unidades del grupo generador de vacío, estarán conectadas al depósito acumulador y la salida de aire conectado a los conductos de ventilación. Para ello, si fuera necesario, se instalará un sistema de amortiguación. Cuando la refrigeración de la unidad sea por agua, se preverá su conexión a la red de agua fría así como el desagüe correspondiente.

La red de distribución llevará válvulas de toma con identificación permanente, con el nombre del gas e identificación gráfica de apertura y cierre. Dispondrá además de válvulas de seccionamiento colocadas al principio de cada derivación y columna, en lugar visible y fácilmente accesible, protegidas por caja con llave, puerta de cristal con indicación del nombre del gas y el sector al que sirve.

Los conductos de evacuación para la instalación de vacío deberán tener la salida por encima del nivel de cubierta del propio edificio y de los edificios vecinos, y alejados de ventanas y tomas de aire.

El cuadro de alarma estará conectado a la red de suministro eléctrico normal y a la de emergencia, disponiendo de lámpara testigo de alimentación eléctrica.

**- Condiciones de terminación**

Las tuberías de la red, se pintarán con los colores básicos señalados en la norma UNE correspondiente, y designando, sobre la propia tubería o en etiqueta a ella fijada, el tipo de gas que conducen.

El tipo de gas se designará mediante su nombre completo o en abreviatura, símbolo químico o la referencia numérica a la clasificación establecida en la norma UNE correspondiente.

Las tuberías de la red de oxígeno y protóxido llevarán además el signo de peligro: un anillo anaranjado con bordes negros.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**- Control de ejecución**

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Cuando el material (válvulas, inversor, regulador de presión, cuadro de alarma, señal de alarma, canalizaciones...) y/o diámetro, las características y la situación sean diferentes de lo especificado.

Cuando las uniones con la conducción sean defectuosas o no estén conectadas a tierra.

Cuando el sistema de acoplamiento de las piezas no sea apropiado para el gas correspondiente

Cuando no exista la identificación respecto a otros gases.

Cuando no existan grapas en la conducción y esta se quede vista.

Cuando exista una falta de conexión o esta sea defectuosa con alguno de los circuitos especificados en proyecto para el cuadro de alarma, o con la alimentación eléctrica o el circuito central para la señal local de alarma.

Cuando la profundidad del tubo de las canalizaciones o el espesor de la capa de hormigón sea inferior a la especificada en proyecto.

Cuando, en la central de distribución, las botellas o el tanque no estén correctamente fijadas, las botellas, botellones y tanque no estén correctamente fijados al colector o las conexiones con el resto de componentes sean defectuosas.

Cuando el aislamiento de los conductos en el interior de los soportes y/o de la caja sea defectuoso.

**- Ensayos y pruebas**

Las pruebas de servicio serán las siguientes:

Instalación de oxígeno, protóxido de nitrógeno o aire comprimido respirable:

Estanquidad de las canalizaciones, de las válvulas de corte y del conjunto de la instalación.

Eliminación de partículas sólidas en las canalizaciones.

Funcionamiento de las válvulas de seguridad.

Comprobación de la no existencia de conexiones cruzadas con otras instalaciones, de la posibilidad de intercambiar las tomas, del cambio de la fuente de servicio a la de reserva, de los sistemas de alarma, de la alimentación eléctrica y fuerzas de emergencia.

Purgado y prueba de fuerza de la instalación.

Instalación de vacío:

Estanquidad de las canalizaciones, de las llaves de seccionamiento, de las tomas y de la instalación completa de vacío.

Comprobación de que las tomas no están conectadas a otras canalizaciones.

Funcionamiento del conjunto de la instalación mecánica y eléctrica.

**Conservación y mantenimiento**

La canalización de cobre se desengrasará antes de su utilización.

**6.5.5. Gas licuado del petróleo**

**Descripción**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

PÁGINA 187/315

### **Descripción**

Instalación de suministro de gas licuado del petróleo mediante depósitos fijos, con una capacidad geométrica conjunta de almacenamiento menor o igual a 2.000 m<sup>3</sup> para su consumo en instalaciones receptoras, bien sea directamente o a través de redes de distribución.

### **Normas de aplicación**

Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. RD 919/2006.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Los depósitos se medirán y valorarán por unidad, incluso arqueta (enterrado) o capó (aéreo), con accesorios. Incluso soportes, homologado y timbrado, según normativa oficial vigente y disposiciones de la empresa suministradora. Instalado sobre soportes o bancada (enterrado o superficie), totalmente conectado. Verificado.

Las canalizaciones de acero o cobre se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características totalmente instalado.

El resto de componentes de la instalación como baterías de botellas, regulador de alta presión, vaporizador, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente instalada.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto, a las indicaciones de la dirección facultativa y a las normas que sean de aplicación:

- Reglamento de Aparatos a Presión
- RD 769/1999 de transposición de la Directiva de Aparatos a Presión 97/23/CEE.

El conjunto de la instalación de suministro de gas licuado del petróleo y equipos comprende, aunque no sea precisa la instalación de todos ellos:

- Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonatos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).
- Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).
- Tanques de acero fabricados en taller, horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 11.4).
- Boca de carga.
- Depósito(s) con sus accesorios.
- Canalizaciones existentes entre la boca de carga y la(s) válvula(s) de salida, incluida(s) ésta(s).

La determinación de las características de la instalación se efectuará de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 60.250.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

La estación de GLP se puede instalar:

Al aire libre.

En patio.

En azotea.

Enterradas.

Tanto la superficie del terreno en la zona de ubicación de los depósitos como el espacio libre necesario deben ser sensiblemente horizontales.

En todos los casos deberán cumplirse las condiciones y las distancias de seguridad indicadas en la norma UNE 60250.

**- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para cada tipo de instalación, ya sea con depósito o con botellas, se deberán cumplir las condiciones de distancias mínimas desde la zona de depósito hasta diferentes lugares y/o instalaciones.

**Proceso de ejecución**

**- Ejecución**

Edificaciones de servicio de GLP.

Se deben realizar en una sola planta, cuya cota no debe ser inferior al nivel del terreno que los circunda.

En su construcción se emplearán materiales de clase M0, según la norma UN 23727.

El pavimento será de tal manera que los choques y golpes con objetos metálicos no puedan producir chispas.

La cubierta será de construcción ligera.

Las construcciones de servicio cerradas permitirán la evacuación del personal en caso de peligro, sus puertas serán metálicas abriendo hacia el exterior, con cerraduras de accionamiento rápido y con posibilidad de ser accionadas desde el interior sin necesidad de usar llaves.

Tendrán, como mínimo, dos rejillas de ventilación a menos de 10 cm del suelo, con una superficie mínima equivalente a 1/10 de la planta. Las rejillas se repartirán en dos paramentos opuestos o al menos en extremos opuestos del mismo paramento, incluidas puertas y estarán protegidas por malla metálica y su altura será inferior a su longitud.

Depósitos:

Se instalará en posición horizontal o vertical según su diseño.

Para el fácil desplazamiento de los equipos de extinción de incendios, se dejarán libres los espacios reglamentarios alrededor de la proyección sobre el terreno de los depósitos.

En el emplazamiento de los depósitos y equipos existirá un cerramiento de 2 m de altura, como mínimo, que puede ser de malla metálica o de cualquier otro sistema análogo de clase M1.

Las puertas de los cerramientos abrirán hacia el exterior, serán de clase M1, y los cierres serán de accionamiento rápido desde el interior sin necesidad de utilizar llaves.

Cuando en una instalación existan equipos de trasvase, de vaporización, regulación o medida, éstos quedarán dentro del cerramiento.

En caso de depósitos de superficie:

Los depósitos cilíndricos horizontales se deberán orientar de forma que su eje longitudinal no esté en dirección a otro depósito de la misma estación. Se colocarán sobre apoyos, capaces de soportar la carga que se produce durante la prueba hidráulica, realizados con materiales de clase M0. La fijación de estos apoyos permitirá las dilataciones y contracciones térmicas que puedan producirse. La colocación sobre los apoyos se realizará de forma que el orificio para el drenaje en el depósito se sitúe en la zona más baja de la generatriz o pared inferior del depósito a una distancia mínima de 50 cm al suelo en los depósitos de hasta 20 m³ y de 80 cm en los depósitos mayores. La distancia entre depósitos no será nunca inferior a la semisuma de sus radios y como mínimo será de 1 m. Serán puestos a tierra con una resistencia menor de 80 ohmios.

En caso de depósitos enterrados:

Se situarán sobre terreno firme y compactado y estarán anclados de forma que se impida su flotación. La distancia entre depósitos situados en la misma fosa será como mínimo de 1 m entre paredes de depósitos. Cuando sobre un depósito puedan circular vehículos deberá estar cubierto por una tapa o losa capaz de resistir las cargas. El material de relleno de la fosa estará exento de piedras o elementos que puedan dañar al depósito o a su protección y estará debidamente compactado. La estación de GLP se cerrará con una valla de 1 m de altura como mínimo, cuando se encuentre en una zona comunitaria de una comunidad de viviendas, con acceso libre para vecinos de la comunidad. La valvulería será accesible desde el exterior, y los accesorios de control fácilmente legibles.

Los depósitos aéreos estarán protegidos contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo impermeable al aire y al agua y resistencia mecánica adecuada, preferentemente de color blanco.

Los depósitos de acero enterrados, salvo aquellos con protección adicional, estarán protegidos contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros

---

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

materiales, de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua y resistencia mecánica sean las adecuadas a la naturaleza del material de relleno donde estén enterrados. Se comprobará visualmente el buen estado del revestimiento antes de ser enterrados. Como complemento del revestimiento externo, los depósitos enterrados irán provistos de un sistema de protección catódica salvo que se demuestre, con un estudio de agresividad del terreno, que no es necesaria.

Canalizaciones:

Las tuberías para las canalizaciones de GLP podrán ser aéreas o enterradas, pero no empotradas. Si se sitúan en canaletas, éstas deben ser, en toda su longitud, ventiladas y registrables. Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo harán por medio de pasamuros. El diámetro del pasamuros será, como mínimo 1 cm mayor que el diámetro exterior de la tubería. Las uniones entre tuberías que puedan formar pares galvánicos se realizarán mediante juntas aislantes debidamente dimensionadas. En caso de canalizaciones aéreas, la distancia mínima del punto inferior de la pared de las canalizaciones al suelo debe ser de 5 cm. Cuando discurran por un muro, estarán separadas de éste, como mínimo 2 cm. Las tuberías estarán protegidas contra la corrosión externa mediante pintura u otro sistema. Las tuberías destinadas a la fase líquida se pintarán en color rojo, y las destinadas a la fase gas, en color amarillo.

Válvulas de seguridad:

La descarga de las válvulas de seguridad a la atmósfera se deberá realizar en todos los casos en sentido vertical y deberá estar protegida para evitar la entrada de agua y suciedad a su interior, pero sin dificultar su funcionamiento.

Llaves de corte:

Serán estancas al exterior en todas sus posiciones, herméticas en su posición cerrada, precintables y para una presión de operación máxima superior o igual a 25 bar.

Canalizaciones:

En la estación de GLP se dispondrán carteles indicadores con el siguiente texto: "Gas inflamable", "Prohibido fumar y encender fuego", que se deben situar en la proximidad de los depósitos, y en caso de existir cerramiento al menos en cada uno de los lados del mismo y en las puertas de acceso.

Puesta a tierra:

Todos los depósitos, bombas, vaporizadores, tuberías, carcasas de motores y en general todas las partes metálicas de la instalación serán puestas a tierra con una resistencia inferior a 80 ohmios. Esta puesta a tierra será independiente de cualquier otra. Las masas metálicas enterradas dotadas de protección catódica se aislarán del resto de la instalación. Todos los circuitos de fuerza dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto, mediante interruptores diferenciales con sensibilidad máxima de 30 mA.

#### - **Condiciones de terminación**

Verificar que todos los elementos de la instalación están en buen estado en sus partes visibles:

Estado de la pintura de los elementos de la instalación, comprobando que no presenta discontinuidades o indicios de corrosión.

Funcionamiento de instrumentos de control y medida (manómetros, niveles, etc.)

Existencia de placas de prohibido fumar y nº de teléfono de emergencia.

Comprobar la existencia de drenajes, anclajes y cimentaciones.

Verificar el correcto estado del cerramiento (continuo y que permita la correcta ventilación de la estación), puerta de acceso y elemento de cierre.

Localización de fugas, de haberlas, se realizará mediante la aplicación de agua jabonosa, con detectores de gas u otro método adecuado a tal fin; no se utilizarán llamas para la detección de fugas de gas.

Comprobación de la maniobrabilidad de las llaves y verificación de que son estancas a la presión de servicio, mediante agua jabonosa o detector de fugas.

Verificación de que en la estación de GLP no existen materiales combustibles, puntos de inflamación, equipos eléctricos no protegidos u otros elementos ajenos a ella.

Para los depósitos enterrados, verificación de la ausencia de corrosión de los mismos mediante la lectura del potencial.

Verificación de la existencia del material contra incendios, su buen estado aparente, accesibilidad y disposición de uso, y el funcionamiento de los rociadores y bocas de incendio en caso de que existan.

Verificación de la vigencia de las inspecciones reglamentarias del material contra incendios.

Verificación del cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en la norma UNE EN 60250:2004, y de forma especial las distancias de seguridad previstas.

Verificación del buen estado y funcionamiento de la toma de tierra, mediante la medición de la resistencia de tierra, que debe ser inferior a 80 ohmios. En los depósitos instalados en azotea la medición de tierra se puede realizar directamente en el depósito.

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.



#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- Depósito:

Fosa, si es depósito enterrado.

Cimentación y situación.

Accesorios.

- Batería de botellas:

Situación e instalación.

- Canalización de acero o cobre:

Colocación de la tubería.

- Regulador de la presión:

Colocación del regulador.

- Vaporizador instalado:

Instalación del vaporizador.

#### **- Ensayos y pruebas**

Depósitos:

Prueba hidrostática de presión en el taller del fabricante, de acuerdo con la legislación vigente. En caso de sufrir algún accidente en el transporte, o en todo caso, si no se ha realizado dicha prueba hidrostática en el taller del fabricante, se realizará ésta una vez instalado el depósito. Los depósitos que cambien de emplazamiento se someterán a la prueba hidrostática en el nuevo emplazamiento.

Ensayo de estanqueidad.

Canalizaciones en la fase líquida:

Prueba de presión.

Ensayo de estanqueidad.

Canalizaciones de fase gaseosa:

Pruebas especificadas en la Norma UNE 60310 o la Norma UNE 60311 que corresponda, según la presión de servicio.

Válvulas de seguridad y resto de los equipos:

El fabricante emitirá los certificados de idoneidad, (individuales o por lotes) correspondientes, que deben ser incorporados a la documentación del depósito.

Se verificará que las llaves son estancas a la presión de la prueba. Asimismo se comprobará que los equipos de trasvase y vaporización, si existen, así como los restantes elementos que componen la instalación, funcionan correctamente. Se llevará cuidado de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

##### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Pruebas previas al suministro:

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente.

Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora deberá extender un Certificado de Pruebas Previas y debe solicitar para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio:

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora deberá proceder a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha.

Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deben ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**



puesta en servicio.

La operación de purgado se debe realizar con la precauciones necesarias, asegurándose de que al darla por acabada no exista mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

## **6.6. Instalación de alumbrado**

### **6.6.1. Alumbrado de emergencia**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de

recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$  y la luminancia  $L_{\text{color}}$  >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

#### - **Tolerancias admisibles**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

#### - **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### - **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características

con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

**Conservación y mantenimiento**

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

**6.6.2. Instalación de iluminación**

**Descripción**

**Descripción**

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes a la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

- Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
- Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
- Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.

- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- ***Condiciones previas: soporte***

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- ***Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos***

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

##### **Proceso de ejecución**

- ***Ejecución***

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte onipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- ***Tolerancias admisibles***

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- ***Condiciones de terminación***

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- ***Control de ejecución***

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- ***Ensayos y pruebas***

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

**Conservación y mantenimiento**

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

**6.6.3. Indicadores luminosos**

**Descripción**

**Descripción**

Elementos luminosos, verticales y horizontales, de funcionamiento automático o no, que sirven para orientar o señalar a los usuarios, y limitar el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Señales:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.

Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SU 4.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.

No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales.

El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

##### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SU 4, apartado. La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SU 4:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SU 4, apartado 2.2.

Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

##### **- Condiciones de terminación**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.



## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

### **- Ensayos y pruebas**

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.

Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.

Se considerará fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub> >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## **6.7. Instalación de protección**

### **6.7.1. Instalación de sistemas anti-intrusión**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Conjunto de medidas de protección, físicas y electrónicas que, coordinadas, elevan el nivel de seguridad, tanto para las personas que habitan el edificio como los bienes que alberga.

El fin principal de estas instalaciones consiste en detectar lo antes posible, y retrasar razonablemente, la comisión de un acto delictivo, permitiendo un tiempo de respuesta, que en un porcentaje muy elevado, impida la consumación de un delito.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características totalmente instaladas y conexionadas, incluso portes y accesorios.

Los cables de conducción eléctrica y tubos de protección de los mismos a la intemperie, se medirán y valorarán por metro lineal.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del



marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se establecen diferentes sistemas de protección frente al robo:

- Central de proceso (con unidad de alarma y unidad de señalización):

Programación, memorización, autoprotección.

Alimentación eléctrica y reserva energética.

Zonas de intrusión.

- Sensores y detectores:

Detectores volumétricos: ultrasónicos, infrarrojos, microondas, etc.

Detectores puntuales: de apertura, de golpe vibración, mixto, pulsador manual, etc.

- Terminales de alarma:

Acústico, óptico, etc.

Conexión con central de alarma.

Autoprotección y antisabotaje.

- Canalizaciones:

Descripción de la topología: bus, estrella, anillo, etc.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos verticales u horizontales por los que discurra la instalación ya sea empotrada o en superficie. Los cerramientos deberán estar totalmente ejecutados a falta de revestimiento si la instalación va empotrada o totalmente acabados si va en superficie.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

##### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

En general la ejecución de los diferentes tipos de instalaciones de robo, será acorde con las recomendaciones indicadas por el fabricante.

Se realizarán las rozas en los cerramientos y tabiquerías, de aquellos tramos de la instalación en que los elementos vayan empotrados, para rellenar posteriormente con yeso o mortero.

Se fijarán y sujetarán los elementos del sistema que vayan en superficie, en el lugar y a la altura especificada en proyecto o por la dirección facultativa.

Se colocarán los conductores eléctricos, con “pasa hilos” impregnados de sustancias para hacer más fácil su deslizamiento por el interior de los tubos.

Con estos cables ya colocados se interconectarán todos los elementos de la instalación y se procederá al montaje total de la misma.

##### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Situación de los componentes de la instalación de protección anti-intrusión.

Componentes de la instalación:

Secciones de los conductos eléctricos.

Diámetros de los tubos de protección de dichos conductos.

#### **6.7.2. Instalación de protección contra incendios**

##### **Descripción**

##### **Descripción**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

PÁGINA 200/315

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

Dispositivos de alarma de incendios acústicos.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>.

Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):

Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas

las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

- **Tolerancias admisibles**

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Extintores de incendios

Columna seca:  
Unión de la tubería con la conexión siamesa.  
Fijación de la carpintería.  
Toma de alimentación:  
Unión de la tubería con la conexión siamesa.  
Fijación de la carpintería.  
Bocas de incendio, hidrantes:  
Dimensiones.  
Enrase de la tapa con el pavimento.  
Uniones con la tubería.  
Equipo de manguera:  
Unión con la tubería.  
Fijación de la carpintería.  
Extintores, rociadores y detectores:  
La colocación, situación y tipo.  
Resto de elementos:  
Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.  
Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

**- Ensayos y pruebas**

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).  
El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.  
Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.  
Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.  
Rociadores.  
Conductos y accesorios.  
Prueba de estanquidad.  
Funcionamiento de la instalación:  
Sistema de detección y alarma de incendio.  
Instalación automática de extinción.  
Sistemas de control de humos.  
Sistemas de ventilación.  
Sistemas de gestión centralizada.  
Instalación de detectores de humo y de temperatura.

**Conservación y mantenimiento**

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.  
Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

**6.7.3. Instalación de protección contra el rayo**

**Descripción**

**Descripción**

La instalación de protección contra el rayo limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, interceptando las descargas sin riesgo para la estructura e instalaciones.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por metro lineal, incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra).

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB SU 8, apartado 2, el tipo de instalación de protección contra el rayo, tendrá la eficiencia requerida según el nivel de protección correspondiente.

Los sistemas de protección contra el rayo constarán de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

- Sistema externo:

Dispositivos captadores (terminal aéreo) que podrán ser puntas de Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

- Sistema interno:

Derivaciones o conductores de bajada: conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra.

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Características técnicas mínimas que deben reunir:

Las longitudes de las trayectorias de las derivaciones serán lo más reducidas posible.

Se dispondrán conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 m.

Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

El soporte de una instalación de protección contra el rayo dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) con un espesor mínimo de 1/2 pie, a los cuales se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán los paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios.

##### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para la instalación de protección contra el rayo, todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así, los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discorra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

Según el CTE DB SU 8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo en los casos especificados en el apartado 1.

Instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción, empotradas a muro o elemento de fábrica. Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m. Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora. Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación. Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra. El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular. El mástil deberá estar anclado en varios puntos según su longitud. El trazado del conductor bajante debe ser lo más rectilíneo posible utilizando el camino más corto, evitando acodamientos bruscos o remontes. Los radios de curvatura no serán inferiores a 20 cm. El bajante debe ser elegido de forma que evite el cruce o proximidad de líneas eléctricas o de señal. Cuando no se pueda evitar el cruce, deberá realizarse un blindaje metálico sobre la línea prolongándose 1 m a cada parte del cruce. Se evitará el contorno de cornisas o elevaciones.

Instalación con sistema reticular:

Se colocarán los conductores captadores en el perímetro de la cubierta, en la superficie de la cubierta formando una malla de la dimensión exigida o en la línea de limatesa de la cubierta, cuando la pendiente de la cubierta sea superior al 10%. En las superficies laterales de la estructura de malla, los conductores captadores deberán disponerse a alturas superiores al radio de la esfera rodante correspondiente al nivel de protección exigido. Ninguna instalación metálica deberá sobresalir fuera del volumen protegido por las mallas. En edificios de altura superior a 60 m, se deberá disponer también una malla conductora para proteger el 20% de la fachada. Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m. Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico. Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm y una abertura en ángulo no superior a 60°. En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado. Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Sistema interno:

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger, y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra. Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento una dimensión superior a la distancia de seguridad. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

- Pararrayos de puntas:

Conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.

Soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.

Unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación.

Empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

- Red conductora:

Fijación y la distancia entre los anclajes.

Conexiones o empalmes de la red conductora.

##### **- Ensayos y pruebas**

Ensayo de resistencia eléctrica desde las cabezas de captación hasta su conexión con la puesta a tierra.

#### **Conservación y mantenimiento**

Resistencia eléctrica mayor que 2 ohmios.

### **6.8. Instalación de evacuación de residuos**

### **6.8.1. Residuos líquidos**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. 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.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad.

- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.

Ventilación secundaria.

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**



Ventilación terciaria.  
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.  
- Depuración.  
Fosa séptica.  
Fosa de decantación-digestión.  
De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:  
Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.  
Impermeabilidad total a líquidos y gases.  
Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión.  
Resistencia a la corrosión.  
Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.  
Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.  
Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.  
Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.  
El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.  
Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:  
Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).  
Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).  
Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).  
Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).  
Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).  
Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).  
Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).  
Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).  
Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).  
Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes.  
Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).  
Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).  
Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).  
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).  
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.  
Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.  
Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.  
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

PÁGINA 208/315

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. 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. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

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. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atravesase un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos 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 plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación 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. 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.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

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.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. 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.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, 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.

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. 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.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones 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 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones 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 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. 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. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm 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. 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. 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. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser 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. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. 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".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. 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. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. 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. 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. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

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.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá 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. 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. 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. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. 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.

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. 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.

Si las arquetas 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 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. 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.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

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.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm). Esta base, 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 anteriormente. 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.

Con tuberías de materiales plásticos, 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.

El depósito acumulador de aguas residuales será 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 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. 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. 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. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

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. 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, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

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.

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.

- **Tolerancias admisibles**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

- Red horizontal:

- Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas:

Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- Conducciones suspendidas:

Material y diámetro según especificaciones. Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

Juntas estancas.

Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:

Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)

Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.

Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:

Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

Colocación. Impermeabilización, solapos.

Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:

Material y diámetro especificados.

Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.

Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

- Ventilación:

Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.

Fijación. Arriostramiento, en su caso.

Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- **Ensayos y pruebas**

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

### **Conservación y mantenimiento**

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### **6.8.2. 6.8.2 Residuos sólidos**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:  
El vertido de los residuos con facilidad.  
Su limpieza interior con facilidad.  
El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.  
Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.  
Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- *Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos***

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- *Ejecución***

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.

Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30°. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15° cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm<sup>2</sup>.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**



o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:

los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;

deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;

deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;

el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;

deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

#### - **Condiciones de terminación**

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

#### - **Control de ejecución**

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

#### - **Ensayos y pruebas**

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

### **Conservación y mantenimiento**

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

## **6.9. Instalación de energía solar**

### **6.9.1. Energía solar térmica**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Sistemas solares de calentamiento prefabricados: son lotes de productos con una marca registrada, equipos completos y listos para instalar, con configuraciones fijas. A su vez pueden ser: sistemas por termosifón para agua caliente sanitaria; sistemas de circulación forzada como lote de productos con configuración fija para agua caliente sanitaria; sistemas con captador-depósito integrados para agua caliente sanitaria.

Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos: son sistemas contruidos de forma única o montándolos a partir de una lista de componentes.

Según la aplicación de la instalación, esta puede ser de diversos tipos: para calentamiento de aguas, para usos



industriales, para calefacción, para refrigeración, para climatización de piscinas, etc.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones, como captadores, acumuladores, intercambiadores, bombas, válvulas, vasos de expansión, purgadores, contadores

El resto de elementos necesarios para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los capítulos correspondientes de las instalaciones de electricidad y fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Sistemas solares a medida:
- Sistema de captación: captadores solares.

Cumplirá lo especificado en los apartados 3.3.2.1 y 3.4.1 del CTE DB HE 4. Los captadores solares llevarán preferentemente un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm.

Si se usan captadores con absorbedores de aluminio, se usarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

- Sistema de acumulación solar: cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.2. Los acumuladores pueden ser: de acero vitrificado (inferior a 1000 l), de acero con tratamiento epoxídico, de acero inoxidable, de cobre, etc. Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento y bocas, soldados antes del tratamiento de protección. Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico. Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70 °C para prevenir la legionelosis. El aislamiento de acumuladores de superficie inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 3 cm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 5 cm. La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.

- Sistema de intercambio: cumplirá lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.3. Los intercambiadores para agua caliente sanitaria serán de acero inoxidable o de cobre. El intercambiador podrá ser de tipo sumergido (de serpentín o de haz tubular) o de doble envolvente. Deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación. Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada. El espesor del aislamiento del cambiador de calor será mayor o igual a 2 cm.

- Circuito hidráulico: constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación. En cualquier caso los materiales cumplirán lo especificado en la norma ISO/TR 10217. Según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.4, el circuito hidráulico cumplirá las condiciones de resistencia a presión establecidas.

Tuberías. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.5. En sistemas directos se usará cobre o acero inoxidable en el circuito primario, admitiendo de material plástico acreditado apto para esta aplicación. El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella. En el circuito secundario (de agua caliente sanitaria) podrá usarse cobre, acero inoxidable y también materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito. Las tuberías de cobre serán de tubos estirados en frío y uniones por capilaridad. Para el calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro. En ningún caso el diámetro de las tuberías será inferior a DIN15. El diseño y los materiales deberán ser tales que no permitan la formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos.

Bomba de circulación. Cumplirá lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.4l. Podrán ser en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. En circuitos de agua caliente sanitaria, los materiales serán resistentes a la corrosión.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas, resistentes a la presión máxima del circuito.

Purga de aire. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.8. Son botellones de desaireación y purgador manual o automático. Los purgadores automáticos tendrán el cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón, el mecanismo, flotador y asiento de acero inoxidable y el obturador de goma sintética. Asimismo resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

Vasos de expansión. Cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.7. Pueden ser abiertos o cerrados. El material y tratamiento del vaso será capaz de resistir la temperatura máxima de trabajo. Los vasos de expansión abiertos se construirán soldados o remachados en todas sus juntas, y reforzados. Tendrán una salida de rebosamiento. En caso de vasos de expansión cerrados, no se aislara térmicamente la tubería de conexión.

- Válvulas: cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.6. Podrán ser válvulas de esfera, de asiento, de resorte, etc. Según CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.5, para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno.

- Sistema de drenaje: se evitará su congelación, dentro de lo posible.

- Material aislante: fibra de vidrio, pinturas asfálticas, chapa de aluminio, etc.

- Sistema de energía auxiliar: para complementar la contribución solar con la energía necesaria para cubrir la demanda prevista en caso de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

- Sistema eléctrico y de control: cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y con lo especificado en el CTE DB HE 4, apartado 3.4.10.

- Fluido de trabajo o portador: según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.1, podrá utilizarse agua desmineralizada o con aditivos, según las condiciones climatológicas. pH a 20 °C entre 5 y 9. El contenido en sales se ajustará a lo especificado en el CTE.

- Sistema de protección contra heladas según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.2.

- Dispositivos de protección contra sobrecalentamientos según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.3.1.

- Productos auxiliares: líquido anticongelante, pintura antioxidante, etc.

- Sistemas solares prefabricados:

Equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos.

Los materiales de la instalación soportarán la máxima temperatura y presiones que puedan alcanzarse.

En general, se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto:

Sistemas solares prefabricados: el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje y la instalación, e instrucciones de operación para el usuario.

Sistemas solares a medida: deberá estar disponible la documentación técnica completa del sistema, instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento, así como recomendaciones de servicio.

Asimismo se realizará el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- Sistema de captación:

El captador deberá poseer la certificación emitida por organismo competente o por un laboratorio de ensayos (según RD 891/1980 y la Orden de 28 julio de 1980).

Norma a la que se acoge o según la cual está fabricado.

Documentación del fabricante: debe contener instrucciones de instalación, de uso y mantenimiento en el idioma del país de la instalación.

Datos técnicos: esquema del sistema, situación y diámetro de las conexiones, potencia eléctrica y térmica, dimensiones, tipo, forma de montaje, presiones y temperaturas de diseño y límites, tipo de protección contra la corrosión, tipo de fluido térmico, condiciones de instalación y almacenamiento.

Guía de instalación con recomendaciones sobre superficies de montaje, distancias de seguridad, tipo de conexiones, procedimientos de aislamiento de tuberías, integración de captadores en tejados, sistemas de drenaje.

Estructuras soporte: cargas de viento y nieve admisibles.

Tipo y dimensiones de los dispositivos de seguridad. Drenaje. Inspección, llenado y puesta en marcha. Check-list para el instalador. Temperatura mínima admisible sin congelación. Irradiación solar de sobrecalentamiento.

Documentación para el usuario sobre funcionamiento, precauciones de seguridad, elementos de seguridad, mantenimiento, consumos, congelación y sobrecalentamiento.

Etiquetado: fabricante, tipo de instalación, número de serie, año, superficie de absorción, volumen de fluido, presión de diseño, presión admisible, potencia eléctrica.

En general, las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas estarán convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a la unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades del aparato. Los materiales

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc., se guardarán en locales cerrados. Se deberá tener especial precaución en la protección de equipos y materiales que puedan estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos. Especial cuidado con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, que deberán quedar debidamente protegidos. Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas.**

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño. Durante el montaje, se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

###### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HE 4 apartado 3.2.2, se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico. Cuando sea imprescindible usar en un mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado para permitir elevaciones de la temperatura por encima de 60°C. Cuando el material aislante de la tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurren por el exterior se terminará con pintura asfáltica.

##### **Proceso de ejecución**

###### **- Ejecución**

En general, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes. En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, se aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente. Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0°C, deberá estar protegido contra heladas.

###### **- Sistema de captación:**

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo. Preferentemente se instalarán captadores con conductos distribuidores horizontales y sin cambios complejos de dirección de los conductos internos. Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje. La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura. Se evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante su montaje. En este periodo las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

###### **- Conexionado:**

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.2.2, el conexionado de los captadores se realizará prestando especial atención a su estanqueidad y durabilidad. Se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, conectadas entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo. Se instalarán válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Además se instalará una válvula de seguridad por cada fila. Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo, cuyo número tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. Si la instalación es exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m<sup>2</sup> en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m<sup>2</sup> en la zona climática III y hasta 6 m<sup>2</sup> en las zonas climáticas IV y V.

Los captadores se dispondrán preferentemente en filas formadas por el mismo número de elementos. Se conectarán entre sí instalando válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Los captadores se pueden conectar en serie o en paralelo. El número de captadores conexionados en serie no será

superior a tres. En el caso de que la aplicación sea de agua caliente sanitaria no deben conectarse más de dos captadores en serie.

- Estructura soporte:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.2.3, la estructura soporte del sistema de captación cumplirá las exigencias del CTE en cuanto a seguridad estructural. Permitirá las dilataciones térmicas, sin transferir cargas a los captadores o al circuito hidráulico. Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, área de apoyo y posición relativa, para evitar flexiones en el captador. La propia estructura no arrojará sombra sobre los captadores. En caso de instalaciones integradas que constituyan la cubierta del edificio, cumplirán las exigencias de seguridad estructural y estanqueidad indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativa de aplicación.

- Sistema de acumulación solar:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.3.1, el sistema de acumulación solar estará constituido preferentemente por un solo depósito de configuración vertical, ubicado en zonas interiores, aunque podrá dividirse en dos o más depósitos conectados entre sí. Se ubicará un termómetro de fácil lectura para controlar los niveles térmicos y prevenir la legionelosis. Para un volumen mayor de 2 m<sup>3</sup>, se instalarán sistemas de corte de flujos al exterior no intencionados.

Los acumuladores se ubicarán preferentemente en zonas interiores. Si los depósitos se sitúan por encima de la batería de captadores se favorece la circulación natural. En caso de que el acumulador esté directamente conectado con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro en un sitio claramente visible. Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, estos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrado. La conexión de los acumuladores permitirá su desconexión individual sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

- Sistema de intercambio:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.4, en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

El intercambiador del circuito de captadores incorporado al acumulador solar estará situado en la parte inferior de este último.

- Aislamiento:

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. El aislamiento no quedará interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos en material aislante. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas. Después de la instalación del aislante térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volantes, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

- Circuito hidráulico:

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.3.2, las conexiones de entrada y salida se situarán evitando caminos preferentes de circulación del fluido. La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador, se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo. La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizará por la parte inferior y la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.2, la longitud de tuberías del circuito hidráulico será tan corta como sea posible, evitando los codos y pérdidas de carga. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación. Las tuberías de intemperie serán protegidas de forma continua contra las acciones climatológicas con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

En general, el trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, para favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. En el trazado del circuito deberán evitarse, en lo posible, los sifones invertidos. Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

- Tuberías:

La longitud de las tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible, evitando al máximo los codos y pérdidas de carga en general. El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de circulación. Las tuberías se instalarán lo más próximas posibles a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. La distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación. Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizarán de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o el enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas. En ningún caso se permitirán soldaduras en tuberías galvanizadas. Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad. En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre. Durante el montaje de las tuberías se evitarán en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

- **Bombas:**

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.3, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, con el eje de rotación en posición horizontal. En instalaciones superiores a 50 m<sup>2</sup> se montarán dos bombas iguales en paralelo. En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la indicada en el apartado citado.

Siempre que sea posible las bombas se montarán en las zonas más frías del circuito. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de estas. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres. En instalaciones de piscinas la disposición de los elementos será: el filtro deberá colocarse siempre entre bomba y los captadores y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores.

- **Vasos de expansión:**

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.4, los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba, a una altura tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

En caso de vaso de expansión abierto, la diferencia de alturas entre el nivel de agua fría en el depósito y el rebosadero no será inferior a 3 cm. El diámetro del rebosadero será igual o mayor al diámetro de la tubería de llenado.

- **Purga de aire:**

Según el CTE DB HE 4, apartado 3.3.5.5, se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.

Se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de batería de captadores y en todos los puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. Las líneas de purga deberán estar colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua en las líneas. Los botellines de purga estarán en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles. Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

- **Condiciones de terminación**

Al final de la obra, se deberá limpiar perfectamente todos los equipos, cuadros eléctricos, etc., de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado. Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

- **Ensayos y pruebas**

Las pruebas a realizar serán:

Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.

Se probará hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.

Comprobar que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga no están obturadas y están en conexión con la atmósfera.

Comprobar la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.

Comprobar que alimentando eléctricamente las bombas del circuito entran en funcionamiento.

Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación.

Se rechazarán las partes de la instalación que no superen satisfactoriamente los ensayos y pruebas mencionados.

**Conservación y mantenimiento**

Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que este pueda prolongarse, se procederá a taponar los captadores. Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

## **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

## **6.10. Instalación de transporte**

### **6.10.1. Ascensores**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Ascensor es todo aparato (eléctrico o hidráulico) utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no esté determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores (eléctricos o hidráulicos) que se desplazan entre guías verticales, o débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a niveles definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitución impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoría los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendación según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si está dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Los ascensores o montacargas, se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del mercado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

##### **- Cuarto de máquinas:**

Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.

Limitador de velocidad.

Armario de maniobras y cuadros de mando generales.

##### **- Hueco:**

Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.

Finales de carreras.

Puertas y sus enclavamientos de cierre.

Cables de suspensión.

Paracaídas.

##### **- Foso:**

Amortiguadores.

Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



- Ascensor:

Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI 4, apartado 1:

Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m<sup>2</sup>, una anchura de paso de 80 cm y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "Uso exclusivo bomberos". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva par su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.  
Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre sí el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando de socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

**- Condiciones de terminación**

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**- Control de ejecución**

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

**- Ensayos y pruebas**

Dispositivos de enclavamiento.

Dispositivos eléctricos de seguridad.

Elementos de suspensión y sus amarres.

Sistemas de frenado.

Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.

Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.

Dispositivos de seguridad al final del recorrido.

Comprobación de la adherencia.

Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.

Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.

Paracaídas de contrapeso.

Amortiguadores.

Dispositivo de petición de socorro.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

**7. REVESTIMIENTOS**



## 7.1. Revestimiento de paramentos

### 7.1.1. Alicatados

#### Descripción

##### **Descripción**

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

#### Prescripciones sobre los productos

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

- Baldosas cerámicas:
  - Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.
  - Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
  - Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.
  - Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
  - Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.
- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
  - Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

- El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.
- Características dimensionales.
- Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
- Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
- Resistencia a las manchas.
- Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
- Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
  - Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
  - Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).
  - Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales.

Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:
  - Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
  - Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.
  - Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.
- Material de relleno de las juntas:
  - Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
  - Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.
  - Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):
  - Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.
  - Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:
    - Marca comercial del fabricante o fabricación propia.
    - Marca de primera calidad.
    - Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.
    - Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.
  - En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

###### **- Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

- De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.
- De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

**Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- **Amasado:**

- Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.
- Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
- Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- **Colocación general:**

- Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
- Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).
- En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.
- En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

- En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.
- Juntas:
  - El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.
  - Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.
  - Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
  - Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
  - Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.
- Corte y taladrado:
  - Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  - Para  $L \leq 100 \text{ mm}$   $\pm 0,4 \text{ mm}$
  - Para  $L > 100 \text{ mm}$   $\pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5 \text{ mm}$ .
- Ortogonalidad:
  - Para  $L \leq 100 \text{ mm}$   $\pm 0,6 \text{ mm}$
  - Para  $L > 100 \text{ mm}$   $\pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0 \text{ mm}$ .
- Planitud de superficie:
  - Para  $L \leq 100 \text{ mm}$   $\pm 0,6 \text{ mm}$
  - Para  $L > 100 \text{ mm}$   $\pm 0,5\%$  y  $+ 2,0/- 1,0 \text{ mm}$ .

- **Condiciones de terminación**

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación: La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm. Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

### **Conservación y mantenimiento**

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

### **7.1.2. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos**

#### **Descripción**

#### **Descripción**

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de

recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlucido y esquinas: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

- Mortero húmedo: el camión hormigonero lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO<sub>2</sub> presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fragan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**
- Enfoscados:
  - Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
  - Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
  - Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
  - Capacidad limitada de absorción de agua.
  - Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el

- agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
- Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
  - Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
  - Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
  - Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
  - La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rasará hasta descascarillarlo.
  - Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
  - No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.
- **Guarnecidos:**
    - La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.
  - **Revocos:**
    - Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
    - Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.
  - **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**  
 Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
    - Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
    - Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
    - Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
  - **Enfoscados:**
    - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante
    - No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.
    - En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.
    - Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.
    - En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.
    - Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).



- No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.
- En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.
- Guarnecidos:
  - No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.
  - Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.
- Revocos:
  - El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

#### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**
- En general:
  - Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:
  - Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.
  - Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
  - Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
  - Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia



- alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.
- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará 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. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
  - Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.
  - Enfoscados:
    - Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
    - Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
    - No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.
    - En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará

- después de comenzar a endurecer la anterior.
- En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.
  - En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.
  - Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.
- **Guarnecidos:**
- Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.
  - No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.
  - En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.
  - En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.
  - La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.
- **Revocos:**
- Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
  - En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.
  - En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.
  - En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.
  - En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.
  - En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.
  - En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puentando la unión y armando el revestimiento con mallas.
  - El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla

de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

- Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- **Condiciones de terminación**

- Enfoscados:
  - La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:
    - Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
    - Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.
- Guarnecidos:
  - Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.
- Revocos:
  - Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.
  - Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.
  - Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.
  - Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Enfoscados:
  - Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
  - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  - Tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
  - Planeidad con regla de 1 m.
- Guarnecidos:
  - Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
  - Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
  - Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
- Revocos:
  - Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
  - Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

- **Ensayos y pruebas**
- En general:
  - Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
  - Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.
- Enfoscados:
  - Planeidad con regla de 1 m.
- Guarnecidos:
  - Se verificará espesor según proyecto.
  - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Revocos:
  - Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

#### **Conservación y mantenimiento**

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

### **7.1.3. Pinturas**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
  - Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
  - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
  - Pigmentos.
  - Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

##### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
- **Condiciones de terminación**
- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **- Control de ejecución**

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

#### **Conservación y mantenimiento**

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

## **7.2. Revestimientos de suelos y escaleras**

### **7.2.1. Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

#### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):
  - Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.
  - Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
  - Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches
  - Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.
  - Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
  - Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.
  - Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas
  - El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.
  - Características dimensionales.
  - Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
  - Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
  - Resistencia a las manchas.
  - Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).
  - Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.
- Bases para embaldosado (suelos):
  - Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.
  - Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.
  - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.
  - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
  - Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3):
  - Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
  - Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).
  - Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).



Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

- Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
- Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

- Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
- Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.
- Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

- **Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

- Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.
- Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

- Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.
- Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

#### **Proceso de ejecución**

- **Ejecución**

Condiciones generales:

---

### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**



La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:

- Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-
- Existen dos sistemas de colocación:
- Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.
- Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

- Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

- Juntas:

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

- Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.
- Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
- Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
- Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  - Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,4$  mm
  - Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5$  mm.
- Ortogonalidad:
  - Para  $L \leq 100$  mm  $\pm 0,6$  mm
  - Para  $L > 100$  mm  $\pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0$  mm.

- Planitud de superficie:
  - Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$
  - $L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\% \text{ y } + 2,0/- 1,0 \text{ mm}$ .

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.
- Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente  $\leq 25\%$ .
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- **Condiciones de terminación**

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

- De la preparación:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

- Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.
- Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

- Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

- Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

- Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
- Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

Juntas de movimiento:

- Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.
- Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
- Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto.

Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.

- Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
- Para suelos no debe exceder de 3 mm.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

- Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm.
- Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

### **Conservación y mantenimiento**

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

## **7.3. Falsos techos**

### **Descripción**

#### **Descripción**

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):
  - Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
  - Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
  - Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
  - Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
  - Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
  - Paneles de tablero contrachapado.
  - Lamas de madera, aluminio, etc.
- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3): Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

- Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
- Elemento de fijación al forjado:
- Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

- Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembra rosca de acero galvanizado, etc.
- Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
- En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
- Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilera secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **- Condiciones previas: soporte**

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

##### **- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### **Proceso de ejecución**

##### **- Ejecución**

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

##### **- Techos continuos:**

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m<sup>2</sup>.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilera secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilera y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

##### **- Techos registrables:**

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- **Condiciones de terminación**

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

- **Control de ejecución**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m<sup>2</sup>.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

## CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

### 1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

#### 1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

##### 7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. 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; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

##### 7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) 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.

##### 7.2.2. 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; y
- 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.

##### 7.2.3. 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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

## **1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción**

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

## **1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción**

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, 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 concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:  
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:  
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían 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 periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

## **2. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE**

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (\*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### **Índice:**

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
3. AISLANTES TÉRMICOS
4. IMPERMEABILIZACIÓN
6. TABIQUERÍA INTERIOR
7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
8. REVESTIMIENTOS
9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
10.       INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
12.       INSTALACIÓN DE GAS
13.       INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
14.       INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
15.       INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
16.       INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES

PÁGINA 247/315



- 19. OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)
- 19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES
- 19.2. YESO Y DERIVADOS
- 19.5. ACERO
- 19.6. ALUMINIO
- 19.7. MADERA
- 19.8. VARIOS

## **1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**

### **1.1. Acero**

#### **1.1.1. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Marcado CE obligatorio desde del 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **1.1.2. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2005. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **1.1.3. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-1:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 14399-4:2006. Pernos estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 4. Sistema de evaluación de la conformidad 2+.

#### **1.1.4. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### **1.2. Productos prefabricados de hormigón**

#### **1.2.1. Placas alveolares\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **1.2.2. Pilotes de cimentación\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+

#### **1.2.3. Elementos nervados para forjados\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **1.2.4. Elementos estructurales lineales\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### **1.3. Apoyos estructurales**

#### **1.3.1. Apoyos elastoméricos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### **1.3.2. Apoyos de rodillo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### **1.3.3. Apoyos «pot»**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot» Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### **1.3.4. Apoyos oscilantes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### **1.3.5. Apoyos oscilantes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 /3.

#### **1.4. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón**

##### **1.4.1. Sistemas para protección de superficie**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

##### **1.4.2. Reparación estructural y no estructural**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

##### **1.4.3. Adhesivos estructurales**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesivos estructurales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

##### **1.4.4. Productos y sistemas de inyección del hormigón**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### **1.4.5. Anclajes de armaduras de acero**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

##### **1.4.6. Protección contra la corrosión de armaduras**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **1.5. Estructuras de madera**

##### **1.5.1. Madera laminada encolada**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14080:2006. Estructura de madera. Madera laminada encolada. Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

##### **1.5.2. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006. Estructuras de madera. Clasificación de la madera estructural con sección transversal rectangular. Parte 1: especificaciones generales. Sistema de evaluación de conformidad 2+.

##### **1.5.3. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2005, Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada. Sistema de evaluación de conformidad: 2+.

##### **1.5.4. Madera microlaminada (LVL)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación de conformidad: 1.

##### **1.5.5. Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **1.6. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 009. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

##### **2.1. Piezas para fábrica de albañilería**

##### **2.1.1. Piezas de arcilla cocida\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistema de evaluación de la

conformidad: 2+/4.

**2.1.2. Piezas silicocalcáreas\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**2.1.3. Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**2.1.4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

**2.1.5. Piezas de piedra artificial\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

**2.1.6. Piezas de piedra natural\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

**2.2. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería**

**2.2.1. Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**2.2.2. Dinteles**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**2.2.3. Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**3. AISLANTES TÉRMICOS**

**3.1. Productos manufacturados de lana mineral (MW)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.2. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.3. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.4. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.5. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.6. Productos manufacturados de vidrio celular (CG)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.7. Productos manufacturados de lana de madera (WW)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.8. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.9. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.10. Productos manufacturados de fibra de madera (WF)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.11. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2005. Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA). Parte 1: Especificación de los productos a granel antes de su instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**3.12. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

**3.13. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14317-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

**3.14. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Guía DITE Nº 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**3.15. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**3.16. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 017. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**4. IMPERMEABILIZACIÓN**

**4.1. Láminas flexibles para la impermeabilización**

**4.1.1. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

**4.1.2. Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**4.1.3. Capas base para muros\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**4.1.4. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles

para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **4.1.5. Membranas aislantes de plástico y caucho**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **4.1.6. Membranas bituminosas aislantes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **4.1.7. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.8. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.9. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.1.10. Barreras anticapilaridad bituminosas**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### **4.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas**

##### **4.2.1. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### **4.2.2. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **4.3. Geotextiles y productos relacionados**

##### **4.3.1. Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### **4.3.2. Uso en sistemas de drenaje**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### **4.3.3. Uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### **4.3.4. Uso en los vertederos de residuos sólidos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### **4.3.5. Uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### **4.4. Placas**

##### **4.4.1. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### **4.4.2 Placas onduladas bituminosas**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1 / 3 / 4.

### **5. CUBIERTAS**

#### **5.1. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal)**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **5.2. Elementos especiales para cubiertas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **5.3. Accesorios prefabricados para cubiertas**

##### **5.3.1. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **5.3.2. Ganchos de seguridad**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **5.3.3. Luces individuales para cubiertas de plástico**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Luces individuales para cubiertas de plástico. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

##### **5.3.4. Escaleras de cubierta permanentes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### **6. TABIQUERÍA INTERIOR**

#### **6.1. Kits de tabiquería interior**

Guía DITE Nº 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### **7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO**

#### **7.1. Carpintería**

##### **7.1.1. Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

##### **7.1.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones, sin características de resistencia al fuego o control de humos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma UNE EN 13241-1:2003. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **7.1.3. Fachadas ligeras**

CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2004. Fachadas ligeras. Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

#### **7.2. Defensas**

##### **7.2.1. Persianas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2004. Persianas. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **7.2.2. Toldos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2004. Toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **7.3. Herrajes**

##### **7.3.1. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 179:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



### **7.3.2. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:1997/A1:2001/AC:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **7.3.3. Dispositivos de cierre controlado de puertas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **7.3.4. Dispositivos de retención electromagnética para puertas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **7.3.5. Dispositivos de coordinación de puertas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **7.3.6. Bisagras de un solo eje**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **7.3.7. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2004/AC: 2006. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

## **7.4. Vidrio**

### **7.4.1. Vidrio incoloro de silicato sodocálcico\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.2. Vidrio de capa\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.3. Unidades de vidrio aislante\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.4. Vidrio borosilicatado\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.5. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.6. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.7. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.8. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **7.4.9. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación.

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**7.4.10. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**7.4.11. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente\***

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**7.4.12. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**7.4.13. Vidrio para la edificación. Vitrocerámicas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 2-2: Vitrocerámicas. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

**8. REVESTIMIENTOS**

**8.1. Piedra natural**

**8.1.1. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.1.2. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.1.3. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.1.4. Piedra natural. Placas para revestimientos murales\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: ¾

**8.1.5. Productos de piedra natural. Plaquetas\***

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.1.6. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras\***

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.1.7. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos**

Obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2005. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.2. Hormigón**

**8.2.1. Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.2.2. Adoquines de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.2.3. Baldosas de hormigón\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.2.4. Bordillos prefabricados de hormigón**



Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.2.5. Baldosas de terrazo para uso interior\***

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**8.2.6. Baldosas de terrazo para uso exterior\***

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**8.2.7. Losas planas para solado**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**8.2.8. Pastas autonivelantes para suelos**

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

**8.2.9. Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón**

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**8.3. Arcilla cocida**

**8.3.1. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.3.2. Adoquines de arcilla cocida**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

**8.3.3. Adhesivos para baldosas cerámicas\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**8.3.4. Baldosas cerámicas\***

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.4. Madera**

**8.4.1. Suelos de madera\***

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.4.2. Frisos y entablados de madera**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

**8.5. Metal**

**8.5.1. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.5.2. Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido exterior**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.5.3. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes**

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.5.4. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores.**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación

de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.6. Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**8.7. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados**

Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC:2005. Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**8.8. Techos suspendidos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2005. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

**8.9. Placas de escayola para techos suspendidos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

**8.10. Superficies para áreas deportivas**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

**9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS**

**9.1. Productos de sellado aplicados en caliente**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**9.2. Productos de sellado aplicados en frío**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**9.3. Juntas preformadas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**10. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN**

**10.1. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma UNE EN 13229. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**10.2. Estufas que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE EN 13240. Estufas que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**10.3. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE-EN 12809:2002. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**10.4. Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C**

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma UNE EN 14037-1 Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**10.5. Radiadores y convectores**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre 2005. Norma UNE EN 442-1 y A1. Radiadores y convectores. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

**11. INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS**

**11.1. Sistemas separadores para líquidos ligeros**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 858-1:2002/A1:2005. Sistemas separadores para líquidos ligeros (por ejemplo aceite y petróleo). Parte 1: Principios de diseño de producto, características y ensayo, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

**11.2. Depósitos estáticos de polietileno para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13341: 2005. Depósitos estáticos de materiales termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para

calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

#### **11.3. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13616:2005/AC: 2006. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

#### **11.4. Tanques horizontales cilíndricos, de acero fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12285-2: 2005. Tanques de acero fabricados en taller. Parte 2: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

### **12. INSTALACIÓN DE GAS**

#### **12.1. Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **12.2. Sistemas de detección de fugas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1: Principios generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

### **13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

#### **13.1. Columnas y báculos de alumbrado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4: 2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

#### **13.2. Columnas y báculos de alumbrado de acero**

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

#### **13.3. Columnas y báculos de alumbrado de aluminio**

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

#### **13.4. Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

### **14. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE**

#### **14.1. Tubos**

##### **14.1.1. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 295-10:2005. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 10: Requisitos obligatorios. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **14.1.2. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.1.3. Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005  
Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.1.4. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y

accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **14.2. Pozos de registro**

##### **14.2.1. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero**

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.2.2. Pates para pozos de registro enterrados**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.2.3. Escaleras fijas para pozos de registro**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **14.3. Plantas elevadoras de aguas residuales**

##### **14.3.1. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **14.3.2. Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-2:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **14.3.3. Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### **14.4. Válvulas**

##### **14.4.1. Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **14.4.2. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **14.5. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### **14.6. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales**

##### **14.6.1. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **14.6.2. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Parte 3: Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### **14.7. Dispositivos antiinundación para edificios**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos

antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **14.8. Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje**

##### **14.8.1. Caucho vulcanizado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.8.2. Elastómeros termoplásticos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.8.3. Materiales celulares de caucho vulcanizado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### **14.8.4. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/ A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **14.9. Separadores de grasas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### **15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

#### **15.1. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 997:2004. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.2. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10224:200/A1:20063. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.3. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10311:2006. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.4. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.5. Bañeras de hidromasaje**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2005. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.6. Fregaderos de cocina**

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2003. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.7. Bidets**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14528: 2006. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.8. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2006. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **15.9. Mamparas de ducha**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2005. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

**15.10.Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1057:2007. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

**16. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

**16.1. Sistemas para el control de humos y de calor**

**16.1.1. Cortinas de humo**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-1: 2006 /A1:2006. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.2. Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-2:2004. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.3. Aireadores extractores de humos y calor mecánicos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2002/AC:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.4. Sistemas de presión diferencial. Equipos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.5. Suministro de energía**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.1.6. Alarmas de humo autónomas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**16.2. Chimeneas**

**16.2.1. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-1: 2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-2:2006. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.2. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13069:2006. Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.3. Materiales para conductos de ladrillo de chimeneas industriales autoportantes.**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-5:2006. Chimeneas industriales autoportantes. Parte 5: Materiales para conductos de ladrillo. Especificación del producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.4. Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero de chimeneas autoportantes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-7: 2006. Chimeneas autoportantes. Parte 7: Especificaciones de producto para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.5. Conductos de humo de arcilla o cerámicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1457:2003. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**16.2.6. Chimeneas metálicas modulares**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2004/1M 2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

---

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

**PLIEGO DE CONDICIONES**



#### **16.2.7. Conductos interiores y conductos de unión metálicos para chimeneas metálicas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **16.2.8. Conductos interiores de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2004/AC:2006. Chimeneas. Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **16.2.9. Bloques para conductos de humo de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2004. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **16.2.10. Elementos de pared exterior de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2003. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **16.2.11. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13502:2003. Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **16.2.12. Chimeneas con conductos de humo de material plástico**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14471:2006. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para sistemas de chimeneas con conductos de humo de material plástico. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

#### **16.2.13. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2007. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### **17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **17.1. Productos de protección contra el fuego**

Normas de aplicación: Guía DITE Nº 018-1, Guía DITE Nº 018-2, Guía DITE Nº 018-3, Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **17.2. Hidrantes**

##### **17.2.1. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.2.2. Hidrantes**

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.3. Sistemas de detección y alarma de incendios**

##### **17.3.1. Dispositivos de alarma de incendios acústicos**

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.3.2. Equipos de suministro de alimentación**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.3.3. Detectores de calor puntuales**

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.3.4. Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización**

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.3.5. Detectores de llama puntuales**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10: 2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.3.6. Pulsadores manuales de alarma**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11: 2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

##### **17.3.7. Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.8. Seccionadores de cortocircuito**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.9. Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio**

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.10. Detectores de aspiración de humos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.3.11. Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.4. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras**

**17.4.1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.4.2. Bocas de incendio equipadas con mangueras planas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

**17.5.1. Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.2. Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.3. Dispositivos manuales de disparo y de paro**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.4. Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.5. Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.6. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.7. Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.8. Conectores**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

**17.5.9. Detectores especiales de incendios**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES



#### **17.5.10. Presostatos y manómetros**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.5.11. Dispositivos mecánicos de pesaje**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.5.12. Dispositivos neumáticos de alarma**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.5.13. Válvulas de retención y válvulas antirretorno**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001/AC:2002. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **17.6. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada**

#### **17.6.1. Rociadores automáticos**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005/A3:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.6.2. Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/ A1:2001/ A2:2006/AC:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.6.3. Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/ A1:2001/ A2:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.6.4. Alarmas hidromecánicas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.6.5. Detectores de flujo de agua**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **17.7. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo**

#### **17.7.1. Componentes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

#### **17.7.2. Diseño, construcción y mantenimiento**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

### **17.8. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma**

#### **17.8.1. Componentes**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

## **18. KITS DE CONSTRUCCION**

### **18.1. Edificios prefabricados**

#### **18.1.1. De estructura de madera**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **18.1.2. De estructura de troncos**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **18.1.3. De estructura de hormigón**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **18.1.4. De estructura metálica**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### **18.2. Almacenes frigoríficos**

Norma de aplicación: Guía DITE nº 021-1 - Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### **19. OTROS (Clasificación por material)**

##### **19.1. HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES**

###### **19.1.1. Cementos comunes\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

###### **19.1.2. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

###### **19.1.3. Cementos de albañilería**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

###### **19.1.4. Cemento de aluminato cálcico**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

###### **19.1.5. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

###### **19.1.6. Cenizas volantes para hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

###### **19.1.7. Cales para la construcción\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

###### **19.1.8. Aditivos para hormigones\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

###### **19.1.9. Aditivos para morteros para albañilería**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

###### **19.1.10. Aditivos para pastas para tendones de pretensado**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

###### **19.1.11. Morteros para revoco y enlucido\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

###### **19.1.12. Morteros para albañilería\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

###### **19.1.13. Áridos para hormigón\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

###### **19.1.14. Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

###### **19.1.15. Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no**

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

## **tratadas**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### **19.1.16. Áridos para morteros\***

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### **19.1.17. Humo de sílice para hormigón**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### **19.1.18. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **19.1.19. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

### **19.1.20. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### **19.1.21. Fibras de acero para hormigón**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

### **19.1.22. Fibras poliméricas para hormigón**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

## **19.2. YESO Y DERIVADOS**

### **19.2.1. Placas de yeso laminado\***

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

### **19.2.2. Paneles de yeso\***

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### **19.2.3. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### **19.2.4. Yeso y productos a base de yeso para la construcción\***

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### **19.2.5. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### **19.2.6. Material de juntas para placas de yeso laminado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### **19.2.7. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario**

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### **19.2.8. Molduras de yeso prefabricadas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### **19.2.9. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### **19.2.10. Materiales en yeso fibroso**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **19.3. FIBROCEMENTO**

#### **19.3.1. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### **19.3.2. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### **19.3.3. Placas planas de fibrocemento**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### **19.4. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

#### **19.4.1. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004  
Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

#### **19.4.2. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **19.4.3. Elementos para vallas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### **19.4.4. Mástiles y postes**

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **19.4.5. Garajes prefabricados de hormigón**

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **19.4.6. Marcos**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### **19.5. ACERO**

#### **19.5.1. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **19.5.2. Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### **19.5.3. Perfilera metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado**

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilera metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **19.6. ALUMINIO**

### **19.6.1. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

## **19.7. MADERA**

### **19.7.1. Tableros derivados de la madera**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

### **19.7.2. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## **19.8. VARIOS**

### **19.8.1. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos**

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/AC:2003/A1:2005. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### **19.8.2. Techos tensados**

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2005. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### **19.8.3. Escaleras prefabricadas (Kits)**

Guía DITE Nº 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### **19.8.4. Paneles compuestos ligeros autoportantes**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016, parte 1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## **3. PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS**

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### **Índice:**

- 1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN
- 1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES
- 1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
- 1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
- 1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
- 2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
- 2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL
- 3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
- 3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
- 3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
- 3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)
- 3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)
- 3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
- 3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

- 3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
- 3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)
- 3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)
- 3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)
- 4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
- 4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
- 4.1.3. CAPAS BASE PARA MUROS
- 4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA
- 7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
- 7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
- 8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
- 8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
- 8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
- 8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN
- 8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN
- 8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES
- 8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES
- 8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA
- 8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS
- 8.3.4. BALDOSAS CERÁMICAS
- 8.4.1. SUELOS DE MADERA
- 19.1.1. CEMENTOS COMUNES
- 19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES
- 19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
- 19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
- 19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
- 19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS
- 19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO
- 19.2.2. PANELES DE YESO
- 19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

#### **1.1.4. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN**

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Soldabilidad y composición química.
- b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
- c. Dimensiones, masa y tolerancia.
- d. Adherencia y geometría superficial
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.



- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

- Ensayo de tracción
- Ensayo de doblado
- Ensayo de fatiga por carga axial
- Medición de la geometría superficial
- Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

- Ensayo de tracción
- Determinación de la carga de despegue en las uniones
- Ensayo de fatiga por carga axial
- Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

- Medición de la geometría superficial
- Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

- Ensayo de tracción
- Medición de la geometría superficial
- Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

- Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

#### **1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES**

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:

- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armadura transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.

Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.

Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:

- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm<sup>2</sup>.
- Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm<sup>2</sup>.

c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).

d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.

f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).

g. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados:

Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón, medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia al agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

### **1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN**

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.

Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:

Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.

Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.

- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión del hormigón (N/mm<sup>2</sup>)

b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm<sup>2</sup>)

c. Propiedades geométricas:

c.1. Tolerancias de fabricación (mm)

- rectitud del eje del fuste del pilote

- desviación de las secciones transversales

- desviación angular

- posición del acero de armado y pretensado (según la clase)

- recubrimiento de la armadura.

c.2. Dimensiones mínimas

- factor de forma (según la clase)

- dimensiones del pie agrandado

c.3. Juntas del pilote

c.4. Zapata del pie

- desviación del eje central

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



- desviación angular
- d. Resistencia mecánica (por cálculo), (kNm, kN, kN/m)).
- e. Durabilidad:
  - e.1. Contenido mínimo de cemento
  - e.2. Relación máxima agua/cemento
  - e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
  - e.4. Contenido máximo de álcalis
  - e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad
  - e.6. Resistencia mínima del hormigón
  - e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
  - e.8. Integridad
- f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.

Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.

Peso de los productos.

Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

### **1.2.3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS**

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm<sup>2</sup>.
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm<sup>2</sup>.
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2),

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

especificación de diseño (método 3).

d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).

f. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### **1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES**

Elementos prefabricados lineales, tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm<sup>2</sup>.

b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm<sup>2</sup>.

c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).

d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).

f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### **2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m<sup>3</sup>, para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.

- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m<sup>3</sup> para uso en fábricas revestidas.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión

declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

- a. Tipo de pieza: LD.
- b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).
- b. Geometría y forma.
- c. Tolerancias (recorrido).
- d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m<sup>3</sup>, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- e. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- f. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
- g. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- h. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- i. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- j. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- k. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

- a. Tipo de pieza: HD.
- b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
- b. Geometría y forma.
- c. Tolerancias (recorrido)
- d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m<sup>3</sup>, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
- f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
- g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

### 2.1.2. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Piezas realizadas principalmente a partir de cal y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.
- Aptitud de uso con mortero de capa fina.
- Configuración.
- Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II.
- Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Densidad seca absoluta.
  - Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm<sup>3</sup> (si fuera aplicable).
  - Propiedades térmicas.
  - Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).
  - Absorción de agua (para elementos exteriores).
  - Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
  - Reacción al fuego (clase).
  - Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo. Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

### 2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ÁRIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.

Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.
- Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.
- Configuración de la pieza (forma y características).

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

d. Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).

b. Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).

c. Propiedades térmicas.

d. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.

e. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm<sup>3</sup> (para elementos exteriores).

f. Variación debida a la humedad.

g. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

h. Reacción al fuego (clase).

i. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm<sup>2</sup> (en caso de requisitos estructurales).

j. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo).

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

#### **2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).

Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silíceo, materiales aireantes y agua.

Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave.

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.

b. Resistencia a compresión de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, no debe ser menor que 1,5 N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

c. Densidad aparente en seco, en kg/m<sup>3</sup>.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades de los materiales relacionados.

b. Propiedades de las formas relacionadas.

c. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.

d. Uso previsto.

e. Densidad seca absoluta, en kg/m<sup>3</sup> (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).

f. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).

g. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).

h. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).

i. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).  
k. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm<sup>2</sup> (en caso de requisitos estructurales).

l. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).  
- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

#### **2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor  $\geq$  650 mm, puede ser portante o no portante.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Dimensiones.

b. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3

c. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

a. Densidad aparente

b. Densidad absoluta

c. Variación por humedad

d. Conductividad térmica

e. Resistencia al hielo/deshielo

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.

b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.

c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.

d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.

e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.

f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.

g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.

h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.

i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.

j. Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

#### **2.1.6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso

de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, ...)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,...)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,...)

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones nominales y tolerancias.
- b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
- c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Resistencia a la compresión normalizada.
- b. Resistencia a flexión media.
- c. Resistencia a la adherencia a cortante.
- d. Resistencia a la adherencia a flexión.
- e. Porosidad abierta.
- f. Densidad aparente.
- g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
- h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
- b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
- c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
- d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
- e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
- f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
- g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
- h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
- i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
- j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
- k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

#### **2.2.1. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS**

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.



Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

- a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
- b. Dimensiones
- c. Capacidad de carga a tracción
- d. Capacidad de carga a compresión
- e. Capacidad de carga a cortante
- f. Capacidad de carga vertical
- g. Simetría o asimetría del componente
- h. Tolerancia a la pendiente del componente
- i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
- j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
- k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
- l. Identidad del producto
- m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
- n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del material

- a. Dimensiones y desviaciones.
- b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
- c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
- d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
- e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
- f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

### **2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL**

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.

Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
- c. Resistencia al corte de las soldaduras.
- d. Configuración, dimensiones y tolerancias



- e. Límite elástico característico de los alambres longitudinales y transversales en N/mm<sup>2</sup>
- f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Configuración, dimensiones y tolerancias
- c. Límite elástico característico de los alambres y bandas de acero en N/mm<sup>2</sup>
- d. Longitud de solape y adhesión

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias.
- b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

### **3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN**

Productos manufacturados y norma de aplicación:

- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruido (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del marcado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:

- Sistema 3: para cualquier uso.
- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:  
Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.  
Clase (A1, A2, B, C)\*\*\*, D, E: sistema 3.  
Clase (A1a E)\*\*\*, F: sistema 4.

\*\*\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).

\*\*\* Productos o materiales no cubiertos por la nota (\*).

\*\*\* Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:

"4.3 Control de recepción en obra de productos:

1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán 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:
  - 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 de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE”.

### **3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)**

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

- Marcado CE: obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego: Euroclase.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana mineral: MW.

Norma del producto: EN 13162.

Tolerancia sobre el espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).

Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).

Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.

Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS.

Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).

Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUi o Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI.

Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.

Coefficiente de absorción del ruido práctico: API.

Coefficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)**

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno expandido: EPS.

Norma del producto: EN 13163.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia de longitud: Li.

Tolerancia de anchura: Wi.

Tolerancia de rectangularidad: Si.

Tolerancia de Planeidad: Pi.

Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.

Resistencia a flexión BSi.

Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.

Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.

Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión CC(i,y)x.

Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.

Absorción de agua por difusión: WD(V)i.

Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)**

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno extruido: XPS.

Norma del producto: EN 13164.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRi.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i.

Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i.

Transmisión de vapor de agua.

Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)**

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR

Norma del producto: EN 13165.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (TH)i

Comportamiento bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Tensión o resistencia a compresión: CS (10/Y)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)oc.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRI.

Planeidad después de mojado por una cara: FWi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.

Transmisión a largo plazo: MU o Zi.

Coefficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica.

Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

### **3.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)**

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma fenólica: PF.

Norma del producto: EN 13166.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional a -20°C: DS (T-).

Resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRI.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Densidad aparente: DA.

Contenido de células cerradas: CVER

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas. Estabilidad dimensional a -20 °C. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)**

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m²K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

Abreviación del vidrio celular: CG

Norma del producto: EN 13167.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a flexión: BSi.

Resistencia a tracción paralela a las caras: TPi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRI.

Carga puntual: PL(P)i.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)**

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C.

Norma del producto: EN 13168.

Tolerancia en longitud: Li.

Tolerancia en anchura: Wi.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia en rectangularidad: Si.

Tolerancia en planeidad: Pi.

Tensión o resistencia a compresión CS (Y)<sub>i</sub>

Resistencia a flexión: BS<sub>+</sub>.

Contenido en cloruros: Cli.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).

Carga puntual: PL(2).

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)<sub>oc</sub>.

Coefficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual. Resistencia a flexión. Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

### **3.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)**

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

Abreviación de panel de perlita expandida: EPB.

Norma del producto: EN 13169.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Resistencia a flexión: BS.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+50).

Tensión o resistencia a compresión CS (10\Y)i.

Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.

Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.

Carga puntual: PL(2)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)**

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m²K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

- Abreviación del corcho expandido: ICB.

- Norma del producto: EN 13170.

- Tolerancia en espesor: Ti.

- Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

- Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

- Tensión de compresión para una deformación del 10%: CS (10).

- Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

- Carga puntual: PL(P)i.

- Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc

- Absorción de agua a corto plazo: WS.

- Transmisión de vapor de agua: Zi.

- Rigidez dinámica: SDi.

- Compresibilidad: CPi.

- Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.

- Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

- Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

### **3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)**

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de identificación del producto.

Abreviación de la fibra de madera: WF.

Norma del producto: EN 13171.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)sc.

Absorción de agua a largo plazo: WSi.

Transmisión de vapor de agua: Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

### **4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**

#### **4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS**

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*\*, D, E: sistema 3.



- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.

- Productos Clase F<sub>ROOF</sub>: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.

b. Espesor o masa.

c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.

- Láminas para aplicaciones monocapa.

- Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.

a. Defectos visibles (en todos los sistemas).

b. Dimensiones (en todos los sistemas).

c. Estanquidad (en todos los sistemas).

d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).

f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).

g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).

h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).

i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma EN 1931 o valor de 20.000).

j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).

k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).

l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).

m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).

n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).

o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).

p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).

q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).

r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).

s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

#### **4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS**

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Capas de control de vapor de agua: sistema 3.

Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.

- Clase (A1, A2, B, C)\*\*; D, E: sistema 3.

- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.

b. Espesor o masa.

c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

d. Reacción al fuego.

e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.

f. Propiedades de tracción.

g. Resistencia al desgarro.

h. Flexibilidad a bajas temperaturas.

i. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

#### **4.1.3 CAPAS BASE PARA MUROS**

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Láminas auxiliares para muros: sistema 3.

Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.

- Clase (A1, A2, B, C)\*\*; D, E: sistema 3.

- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

**\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego.
- b. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- c. Propiedades de transmisión del vapor de agua.
- d. Propiedades de tracción.
- e. Resistencia al desgarro.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

#### **4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS**

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.

En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- Plásticos:

Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etileno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- Cauchos:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; termopolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- Cauchos termoplásticos:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.

- Clase (A1, A2, B, C)\*\* , D, E: sistema 3.

- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.

- Productos Clase F<sub>ROOF</sub>: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Láminas expuestas, que podrán ir adheridas o fijadas mecánicamente.
- Láminas protegidas, bien con lastrado de grava bien en cubiertas ajardinadas, parking o similares.
- a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
- b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
- c. Estanquidad (en todos los sistemas).
- d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).
- e. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
- f. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).
- g. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).
- h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
- i. Alargamiento (en todos los sistemas).
- j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
- k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
- l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
- m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
- q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
- r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
- s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
- t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
- u. Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estanquidad al agua. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

#### **4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA**

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Mercado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.

Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:.

- a. Reacción al fuego.
- b. Estanquidad.
- c. Resistencia a la tracción.
- d. Resistencia al impacto.
- e. Resistencia de la junta.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Durabilidad.
- i. Permeabilidad al vapor de agua.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al de vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

#### **7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES**

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad:

#### **NIVELES O CLASES / (SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD)**

Productos: Puertas y Portones con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

- Compartimentación de fuego, humo y en rutas de escape: **(1)**

- En rutas de escape: **(1)**

- Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanqueidad y seguridad de uso: **(3)**

- Para comunicación interna solamente: **(4)**

Productos: Ventanas (con o sin herrajes relacionados). Usos previstos:

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

- Compartimentación de fuego/ humo y en rutas de escape: **(4)**

- Cualquiera otra: **(3)**

Productos: Ventanas de tejado. Usos previstos:

- Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego): **CUALQUIERA / (3)**

- Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego:

**A1, A2, B, C / (1)**

**A1, A2, B, C, D, E / (3)**

**A1 a E, F / (4)**

- Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta: **(3)**

- Para usos distintos de los especificados anteriormente: **(3)**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Ventanas:

a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).

b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).

c. Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).

d. Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)

e. Comportamiento al fuego exterior.

f. Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

g. Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

h. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).

i. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

j. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).

k. Prestación acústica. Atenuación de sonido  $R_w$  (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).

l. Transmitancia térmica.  $U_w$  (W/(m<sup>2</sup>K)). (Valor declarado).

m. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).

n. Propiedades de radiación. Transmisión de luz ( $\zeta_v$ ). (Valor declarado).

o. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> o m<sup>3</sup>/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

p. Fuerza de maniobra. 1, 2.

q. Resistencia mecánica. 1,2,3,4.

r. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)

s. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

t. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

u. Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

v. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.

w. Comportamiento entre climas diferentes.

x. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas:

a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).

b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).

c. Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

d. Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

e. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).

f. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

g. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).

h. Altura y anchura. (Valores declarados).

i. Capacidad de desbloqueo.

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

- j. Prestación acústica. Atenuación de sonido  $R_w$  (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
  - k. Transmitancia térmica.  $U_D$  (W/(m<sup>2</sup>K)). (Valor declarado).
  - l. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
  - m. Propiedades de radiación. Transmisión de luz ( $\zeta_v$ ). (Valor declarado).
  - n. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> o m<sup>3</sup>/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).
  - o. Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4
  - p. Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
  - q. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)
  - r. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
  - s. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
  - t. Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
  - u. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 1000000.
  - v. Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
  - w. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- Puertas y ventanas:
- a. Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
  - b. Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
  - c. Mantenimiento y limpieza.
  - d. Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
  - e. Instrucciones de seguridad de uso.
  - Distintivos de calidad:
- Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:
- Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.
- Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Resistencia a la carga de viento.
- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
  - Reacción al fuego en ventanas de tejado.
  - Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
  - Estanquidad al agua.
  - Sustancias peligrosas.
  - Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
  - Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
  - Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
  - Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
  - Prestaciones acústicas.
  - Transmitancia térmica de puertas  $U_D$  y ventanas  $U_W$ .
  - Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
  - Permeabilidad al aire.
  - Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
  - Fuerzas de maniobra.
  - Resistencia mecánica.
  - Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
  - Resistencia a la bala.
  - Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).



- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.
- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

#### **7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de



2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado, de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).

c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.

d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.

e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).

f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.

g. En vidrios en "U": 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nominal, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm, Tipo de vidrio en "U", armado o sin armar.

h. Apertura de la malla del armado.

i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.

j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase 2/ clase 3.

k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).

l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.

m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.

n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.

o. Propiedades generales:

---

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES

$T_l$  (%). Transmisión luminosa  
 $T_{ld}$  (%). Transmisión luminosa difusa  
 $T_e$  (%). Transmisión energética  
 $R_{le}$ . Reflexión luminosa exterior (%)  
 $R_{li}$ . Reflexión luminosa interior (%)  
 $R_{ld}$ . Reflexión luminosa difusa  
 $R_{le}$ . Reflexión energética exterior (%)  
 $R_{li}$ . Reflexión energética interior (%)  
 $A_e$ . Absorción energética (%)  
 $A_{e1}$ . Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)  
 $A_{e2}$ . Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)  
 $SC$ . Coeficiente de sombra  
 $R_w$ . Índice de atenuación acústica ponderado (dB)  
 $C$ . Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)  
 $C_{tr}$ . Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)  
 $R_A$ . Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)  
 $B$ . Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º)  
 $g_{\perp}$ . Factor solar (adimensional)  
 $U_{HVER}$  Transmitancia ( $W/m^2K$ )  
 - Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.

Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta  $T_{UV}$  de vidrios para la construcción.

Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:

Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.

Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.

Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.

Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.

Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

#### **8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR**

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Descripción petrográfica de la piedra.

b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).

c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y

tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.

d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.

e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.

b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER

c. Absorción de agua, en %.

d. Tratamiento superficial químico (si procede).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

#### **8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES**

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.

b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.

c. Resistencia a la flexión, en Mpa.

d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.

e. Reacción al fuego (clase).

f. Densidad aparente y porosidad abierta.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).

b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm<sup>2</sup> (si se solicita).

c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).

d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).

e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclaje. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

#### **8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL**

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Dimensiones, planicidad y escuadrado.
- b. Acabado superficial.
- c. Descripción petrográfica de la piedra.
- d. Apariencia visual.
- e. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- f. Absorción de agua a presión atmosférica.
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Densidad aparente, en kg/m<sup>3</sup> y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a la adherencia.
- b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- f. Resistencia a la abrasión.
- g. Resistencia al deslizamiento.
- h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

#### **8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS**

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Descripción petrográfica de la piedra.
- b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
- c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
- d. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente, en kg/m<sup>3</sup> y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
- g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
- f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
- g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

### **8.2.1. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN**

Tejas y piezas de hormigón (compuesto por una mezcla de cemento, áridos y agua, como materiales básicos pudiendo contener también pigmentos, adiciones y/o aditivos, y producido como consecuencia del endurecimiento de la pasta de cemento) para la ejecución de tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL

a. Altura de la onda, en mm.

b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.

c. Anchura efectiva de cubrición de una teja:  $C_w$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada:  $C_{wc}$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada:  $C_{wd}$  / y la longitud de cuelgue de la teja: l1 (los grupos de cifras 1ª y 4ª son imprescindibles, mientras que los grupos 2ª y 3ª pueden no declararse).

d. Masa, en kg.

TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL

a. Altura de la onda, en mm.

b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.

c. Anchura efectiva de cubrición de una teja:  $C_w$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada:  $C_{wc}$  / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada:  $C_{wd}$  / y la longitud de cuelgue de la teja: l1 (los grupos de cifras 1ª y 4ª son imprescindibles, mientras que los grupos 2ª y 3ª pueden no declararse).

d. Masa, en kg.

PIEZAS: F-EN 490

a. Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.

b. Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.

c. Dimensiones pertinentes, en mm x mm.

d. Masa, en kg.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Comportamiento frente al fuego exterior.

b. Clase de reacción al fuego.

c. Resistencia mecánica.

d. Impermeabilidad al agua.

e. Estabilidad dimensional.

f. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

### **8.2.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN**

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:

longitud total  $\leq 1,00$  m;

relación longitud total/ espesor  $> 4$ .

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.

g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal  $> 300$  mm,: J; K; L

h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua  $\leq 6$  %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>; valor individual  $\leq 1,5$  kg/m<sup>2</sup>).

i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio  $\geq 3,5$  Mpa; valor individual  $\geq 2,8$  Mpa); T (valor medio  $\geq 4,0$  Mpa; valor individual  $\geq 3,2$  Mpa); U (valor medio  $\geq 5,0$  Mpa; valor individual  $\geq 4,0$  Mpa).

j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella  $\leq 26$  mm; pérdida  $\leq 26000/5000$  mm<sup>3</sup>/mm<sup>2</sup>); H (huella  $\leq 23$  mm; pérdida  $\leq 20000/5000$  mm<sup>3</sup>/mm<sup>2</sup>); I (huella  $\leq 20$  mm; pérdida  $\leq 18000/5000$  mm<sup>3</sup>/mm<sup>2</sup>)

k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio  $\geq 3,0$  kN; valor individual  $\geq 2,4$  kN); 45: 4T (valor medio  $\geq 4,5$  kN; valor individual  $\geq 3,6$  kN); 70: 7T (valor medio  $\geq 7,0$  kN; valor individual  $\geq 5,6$  kN); 110: 11T (valor medio  $\geq 11,0$  kN; valor individual  $\geq 8,8$  kN); 140: 14T (valor medio  $\geq 14,0$  kN; valor individual  $\geq 11,2$  kN); 250: 25T (valor medio  $\geq 25,0$  kN; valor individual  $\geq 20,0$  kN); 300: 30T (valor medio  $\geq 30,0$  kN; valor individual  $\geq 24,0$  kN).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.

b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo

c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

### **8.2.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES**

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005.

Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.

b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 4$  mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 8$  mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa  $\leq 1100$  cm<sup>2</sup>, valor individual  $\geq 2,5$  kN); 3: BL III (superficie de la baldosa  $> 1100$  cm<sup>2</sup>, valor individual  $\geq 3,0$  kN).

Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción total de agua, en %.
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm<sup>2</sup>.
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Resistencia al desgaste por abrasión.
- e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- g. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

#### **8.2.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES**

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

##### **Condiciones de suministro y recepción**

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.

b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 4$  mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 8$  mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio  $\geq 3,5$  Mpa; valor individual  $\geq 2,8$  Mpa); TT (valor medio  $\geq 4,0$  Mpa; valor individual  $\geq 3,2$  Mpa); UT (valor medio  $\geq 5,0$  Mpa; valor individual  $\geq 4,0$  Mpa).

d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio  $\geq 3,0$  kN; valor individual  $\geq 2,4$  kN); 45: 4T (valor medio  $\geq 4,5$  kN; valor individual  $\geq 3,6$  kN); 70: 7T (valor medio  $\geq 7,0$  kN; valor individual  $\geq 5,6$  kN); 110: 11T (valor medio  $\geq 11,0$  kN; valor individual  $\geq 8,8$  kN); 140: 14T (valor medio  $\geq 14,0$  kN; valor individual  $\geq 11,2$  kN); 250: 25T (valor medio  $\geq 25,0$  kN; valor individual  $\geq 20,0$  kN); 300: 30T (valor medio  $\geq 30,0$  kN; valor individual  $\geq 24,0$  kN).

e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella  $\leq 26$  mm; pérdida  $\leq 26/50$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>); H (huella  $\leq 23$  mm; pérdida  $\leq 20/50$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>); I (huella  $\leq 20$  mm; pérdida  $\leq 18/50$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>)

f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua  $\leq 6$  %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup>; valor individual  $\leq 1,5$  kg/m<sup>2</sup>).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

### 8.3.1. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos:

- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.
- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.
- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales.
- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.
- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.
- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

#### Condiciones de suministro y recepción

- Mercado CE:

Mercado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:

- a. Designación, se definen dos clases: mixta o plana.
- b. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- c. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$  o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$  o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- d. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:

- a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$  o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$  o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA CURVA:

- a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.
- b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$  o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$  o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia mecánica.
  - b. Comportamiento frente al fuego exterior.
  - c. Clase de reacción al fuego.
  - d. Emisión de sustancias peligrosas.
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:



Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

### **8.3.2. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS**

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.

Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.

Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

a. Adherencia

b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.

c. Ataque químico.

d. Tiempo de conservación.

e. Tiempo de reposo o maduración.

f. Vida útil.

g. Tiempo abierto.

h. Capacidad humectante.

i. Deslizamiento.

j. Tiempo de ajuste.

k. Capacidad de adherencia.

l. Deformabilidad.

m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

### **8.3.4. BALDOSAS CERAMICAS**

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.

a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).

a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.

c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm<sup>2</sup>), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.

d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.

e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

#### **8.4.1. SUELOS DE MADERA**

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.

Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parque con sistema de interconexión. Tabla de parque pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Clase de aspecto de la cara del parqué.

b. 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.

c. Nombre comercial de la especie de madera.

d. Definición del diseño, con carácter opcional.

e. Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.

f. Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.

g. Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.

h. Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.

i. Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.

j. Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

k. Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:

Tipo de elemento.

Símbolo correspondiente a la clase.

Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.

Superficie cubierta en m<sup>2</sup>.

Nombre comercial del producto, color y diseño.

Designación según la Norma de aplicación.

Referencia a la Norma de aplicación.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.

Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.

Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.

Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera.

Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera.

Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.

Determinación de la escuadría y rectitud de tableros derivados de la madera.

Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera.

Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.

Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera.

Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.

Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera.

Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.

Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera.

Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

#### **19.1.1. CEMENTOS COMUNES**

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

#### **TIPOS PRINCIPALES. DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)**

**CEM I. CEMENTO PORTLAND: CEM I**

**CEM II. CEMENTOS PORTLAND MIXTOS:**

- Cemento Portland con escoria: CEM II/A-S, CEM II/B-S

- Cemento Portland con humo de sílice: CEM II/A-D

- Cemento Portland con puzolana: CEM II/A-P, CEM II/B-P, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q

- Cemento Portland con ceniza volante: CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A-W, CEM II/B-W

- Cemento Portland con esquistos calcinados: CEM II/A-T, CEM II/B-T

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

- Cemento Portland con caliza, CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL, CEM II/B-LL
- Cemento Portland mixto, CEM II/A-M, CEM II/B-M
- CEM III. CEMENTOS CON ESCORIAS DE ALTO HORNO:** CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
- CEM IV. CEMENTOS PUZOLÁNICOS:** CEM IV/A, CEM IV/A
- CEM V. CEMENTOS COMPUESTOS:** CEM V/A

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):
  - a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.
  - a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.
- b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):
  - b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)
  - b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
- c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):
  - c.1. Contenido de cloruros (%)
  - c.2. Contenido de sulfato (% SO<sub>3</sub>)
  - c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínter, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
- d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):
  - d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)
  - d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)
- e. Propiedades químicas (para CEM IV):
  - e.1. Puzolanidad
    - Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanidad.

#### **19.1.7. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN**

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).

---

#### PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA -  
MADRID

#### PLIEGO DE CONDICIONES

Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cals vivas.

- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser: Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.

Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- b. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cals aéreas cálcicas.
- c. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cals aéreas dolomíticas.
- d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cals aéreas cálcicas.
- e. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cals aéreas dolomíticas.
- f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cals aéreas hidráulicas.
- g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cals hidráulicas naturales.
- h. Tiempo de fraguado en cals hidráulicas.
- i. Contenido en aire de cals hidráulicas.
- j. Estabilidad de volumen.
- k. Finura.
- l. Penetración.
- m. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, cal libre (% de masa).

En cals hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).

En cals vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm<sup>3</sup>/10kg).

En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).

Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm<sup>3</sup>). Finura (en cal viva). Blancura

#### **19.1.8. ADITIVOS PARA HORMIGONES**

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤ 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Homogeneidad.
- b. Color.
- c. Componente activo.
- d. Densidad relativa.
- e. Extracto seco convencional.

- f. Valor del PH.
- g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- h. Contenido en cloruros totales.
- i. Contenido en cloruros solubles en agua.
- j. Contenido en alcalinos.
- k. Comportamiento a la corrosión.
- l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo  $\leq 0,2$  mm)
- m. Resistencia a la compresión a 28 días  $\geq 75\%$  respecto a la del hormigón testigo.
- n. Contenido en aire del hormigón fresco.  $\geq 2,5\%$  en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire  $4\% / 6\%$ .
- Distintivos de calidad:  
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
- Ensayos:  
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:  
Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.  
Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.  
Determinación de la exudación del hormigón.  
Determinación de la absorción capilar del hormigón.  
Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.  
Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.  
Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.  
Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.  
Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.  
Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.  
Determinación de la pérdida de masa a  $105^\circ$  de aditivos sólidos para hormigones y morteros.  
Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).  
Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.  
Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.  
Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.  
Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.  
Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.  
Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

#### **19.1.11. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO**

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

##### **a. Tipo de mortero:**

a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).

a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.

- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $\text{N/mm}^2$ ) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que  $25 \text{ N/mm}^2$  declarada por el fabricante.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $\text{N/mm}^2$ ) medida o tabulada.
- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en  $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0.5}$ .
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido ( $\text{W/mK}$ ).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

#### **19.1.12. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA**

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

- Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
- Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
- Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.

c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en

## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID

## PLIEGO DE CONDICIONES



% en masa).

d. Contenido en aire.

e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.

f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $\text{N/mm}^2$ ) o categorías.

g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $\text{N/mm}^2$ ) medida o tabulada.

h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en  $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0.5}$ .

i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.

j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).

k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido ( $\text{W/mK}$ ).

l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.

m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).

o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

#### **19.1.13. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN**

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.

b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.

c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).

d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pórfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.

e. En caso de que el árido sea lavado: L.

f. Densidad de las partículas, en  $\text{Mg/m}^3$ .

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos geométricos: Índice de las. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.

b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.

c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre.

Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.

b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de las. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

#### **19.1.16. ÁRIDOS PARA MORTEROS**

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Mercado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)

b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)

c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)

d. Cifra que indica, en Mg/m<sup>3</sup>, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.

b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos

---

#### **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**DE LAS OBRAS DE REFORMA PARCIAL DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFÉRICO EL ARROYO EN FUENLABRADA - MADRID**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.

Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

#### **19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO**

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.

b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

##### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.

Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

#### **19.2.2. PANELES DE YESO**

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m<sup>2</sup>, dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.

Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

##### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.

- b. Tipo de panel: macizo, perforado.
- c. Clase de densidad: alta densidad ( $1100 \leq d < 1500 \text{ kg/m}^3$ ), densidad media ( $800 \leq d < 1100 \text{ kg/m}^3$ ), baja densidad ( $600 \leq d < 800 \text{ kg/m}^3$ ).
- d. Masa nominal, en  $\text{kg/m}^2$ .
- e. Designación "hidrofugado", cuando el panel lo sea.
- f. Categoría del pH: normal ( $6,5 \leq \text{pH} < 10,5$ ), bajo ( $4,5 \leq \text{pH} < 6,5$ ).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retráctilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

#### **19.2.4. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO**

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:

- Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.

- Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.

- Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.

b. Tiempo de principio de fraguado.

c. Resistencia a compresión, en  $\text{N/mm}^2$ .

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).

b. Resistencia al fuego.

c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.

d. Resistencia térmica, en  $\text{m}^2 \text{ K/W}$ .

e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la

dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de  $\text{CaSO}_4$ . Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.

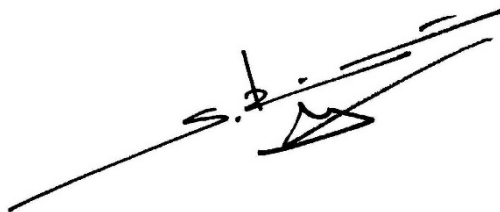
Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

**NOTA**

*De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye en la memoria del proyecto una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto y de las características técnicas de la obra.*

Madrid, 10 de Diciembre de 2024

EL ARQUITECTO



SALVADOR RINCÓN VÁZQUEZ

RESUMEN DE PRESUPUESTO

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
02	REFORMAS EN LA PLANTA 2 .....	440.149,70	100,00
0201	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....	32.724,26	
0202	ALBAÑILERÍA, PARTICIONES Y DIVISIONES.....	41.469,42	
0203	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES .....	6.126,47	
0204	PAVIMENTOS, ALICATADOS.....	27.259,93	
020401	PAVIMENTOS .....	24.182,50	
020402	ALICATADOS .....	3.077,43	
0205	FALSOS TECHOS.....	17.471,83	
0206	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA.....	62.870,20	
020601	CARPINTERÍA DE MADERA.....	58.264,98	
020603	PUERTAS CORTAFUEGOS .....	4.366,93	
020604	VARIOS.....	238,29	
0207	FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS.....	28.662,70	
020701	FONTANERIA.....	4.970,11	
020702	SANEAMIENTO.....	3.042,77	
020703	APARATOS SANITARIOS.....	20.649,82	
0208	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	67.331,86	
020801	ACOMETIDAS.....	3.254,40	
020802	CUADROS ELÉCTRICOS .....	10.557,41	
020803	DISTRIBUCIONES .....	13.016,14	
020804	APARATOS DE ALUMBRADO .....	16.042,46	
020805	MECANISMOS .....	7.162,10	
020806	SAI.....	10.172,28	
020807	ELECTRICIDAD CLIMA .....	5.782,60	
020808	VARIOS.....	1.344,47	
0209	TELECOMUNICACIONES.....	10.998,36	
020901	VOZ Y DATOS.....	10.519,82	
020902	VARIOS.....	478,54	
0210	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	101.532,31	
021001	RED HIDRÁULICA .....	1.986,39	
021002	DISTRIBUCIÓN DE AIRE .....	27.847,43	
021003	EQUIPOS.....	51.991,90	
021004	CONTROL DE CLIMATIZACIÓN.....	15.247,49	
02100401	MATERIAL DE CAMPO.....	3.408,41	
02100402	CUADROS DE CONTROL .....	3.357,54	
02100403	PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA .....	3.703,68	
02100404	INSTALACIÓN Y CABLEADO.....	4.092,40	
02100405	ORDENADOR DE CONTROL.....	685,46	
021005	COMPUERTAS CORTAFUEGOS.....	3.179,48	
021006	VARIOS.....	1.279,62	
0211	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	13.828,13	
021201	DETECCIÓN.....	10.595,18	
021102	EXTINCIÓN .....	414,62	
021103	SEÑALIZACIÓN .....	224,50	
021105	MEGAFONÍA Y EVACUACIÓN POR VOZ.....	2.593,83	
0212	PINTURA.....	17.603,46	
0213	SEÑALETICA .....	345,01	
0214	CONTROL DE CALIDAD .....	1.926,01	
0215	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	3.433,91	
0216	SEGURIDAD Y SALUD .....	6.565,84	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		440.149,70	
13,00 % Gastos generales .....		57.219,46	
6,00 % Beneficio industrial .....		26.408,98	
Suma .....		83.628,44	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		523.778,14	
21% IVA .....		109.993,41	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		633.771,55	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

, 10 de Diciembre 2024.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	REFORMAS EN LA PLANTA 2							
0201	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS							
DEM01	ud PROTECCION ZONAS AFECTADAS Adopción de medias de protección en las zonas de cada planta que se vean afectadas por las obras, mediante la instalación de paneles de madera aglomerada o trasdosado de pladur con puerta provisional, proteccion de ascensores, colocacion de moquetas, cartones de alta resistencia, telas, vinilos y cualquier otro elemento que proteja de golpes y de polvo los elementos sobre los que no se actúa, para evitar su deterioro, incluye el montaje de los elementos sectorizadores incluyendo espacios en falsos techos, reposición de los deteriorados, limpieza diaria, posterior retirada una vez acabada la obra y limpieza final, con traslado de restos hasta contenedor. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		
						359,140	13,18	4.733,47
DEM02	m2 DESPEJE Y RETIRADA DE MOBILIARIO Despeje y retirada de mobiliario de cualquier tipo (muebles, cuadros, protecciones esquinas, encimeras, fregaderos, electrodomesticos, equipos, documentos, libros) existentes por medios manuales, incluso retirada a pie de carga al lugar de almacenamiento para su reutilización por el hospital, con transporte a vertedero o planta de reciclaje de los elementos no recuperados y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		
						359,140	3,91	1.404,24
DEM04	m2 DEMOLICIÓN FALSO TECHO Demolición de falsos techos continuos o desmontables de cualquier tipo, de placas de escayola, fibra, madera, chapa, yeso, corcho o cualquier otro material, por medios manuales, incluso material existente en el mismo que no se aprovecha, con el cuelgue provisional de instalaciones si fuera necesario, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
	Consulta	1	11,140			11,140		
						359,140	8,43	3.027,55
DEM05	m2 DEMOLICIÓN TABIQUE C/MARTILLO ELÉCTRICO Demolición de tabique de cualquier tipo y espesor, por medios manuales o con martillo eléctrico, incluyendo todos los elementos de acabado fijados a los mismos si los tuviera, (aplacados, alicatados, chapados o cualquier otro revestimiento), cargaderos de cualquier tipo, hasta la base del mismo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA Espacio disponible Zona Diálisis	4	9,700		3,300	128,040		
		1	29,780		3,300	98,274		
		1	3,660		3,300	12,078		
		1	7,200		3,300	23,760		
		1	3,700		3,300	12,210		
		1	3,390		3,300	11,187		
		1	1,480		3,300	4,884		
		1	1,080		3,300	3,564		
						293,997	14,39	4.230,62

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEM07	<b>ud LEVANTADO CARPINTERÍA EN TABIQUES MANO</b> Levantado de carpintería o cerrajería de cualquier tipo y hojas (ventanas o puertas), en tabiques o muros de cualquier tipo, incluidos cercos, precer-cos, embocaduras, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso lim-pieza y retirada de escombros a pie de carga, carga,n transporte a verte-dero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Medido por unidad de hoja en puertas y numero de ventanas en ventanas desmontadas independientemente de su tamaño y composición. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposi-cion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA Espacio disponible Zona Diálisis ventanales	11 3				11,000 3,000		
						14,000	80,09	1.121,26
DEM08	<b>Ud LEVANTADO APARATOS SANITARIOS</b> Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, por medios manuales, ex-cepto bañeras y duchas, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de me-dios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposi-cion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA Espacio disponible Zona Diálisis	4				4,000		
						4,000	26,54	106,16
DEM09	<b>Ud LEVANTADO BAÑERA/DUCHA/FREGADERO</b> Levantado de bañeras, platos de ducha o fregaderos y accesorios, por me-dios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios au-xiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA Espacio disponible Zona Diálisis	4				4,000		
						4,000	51,36	205,44
DEM10	<b>m2 DEMOLICIÓN SOLADO C/MARTILLO</b> Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, tarima, piedra, cerámicas, gres u hormigón, por medios mecánicos, incluso rodapiés con reparación de soporte, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios au-xiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posi-bles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1	8,000			8,000		
						8,000	10,15	81,20
DEM11	<b>m2 DESMONTAJE INSTALACION FONTANERIA Y SANEAMIENTO</b> Levantado de tuberías de fontanería y de desagües afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, por medios manuales, incluso corte y taponado de tuberías que quedan inutilizadas o fuera de servicio, desmontaje y retirada de los tra-mos de tubería que se eliminan o estorban a la nueva instalación, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protec-ción colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposi-cion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1 1	348,000 11,140			348,000 11,140		
						359,140	3,38	1.213,89

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEM12	<b>m2 DESMONTAJE INSTALACION ELECTRICIDAD</b> Desmontaje de la instalacion electrica existente afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo. Incluye el desmontaje de todos aquellos elementos existentes a sustituir o que interfieran con la nueva instalacion, luminarias, emergencias, mecanismos, cuadros, líneas eléctricas, bandejas, etc. y limpieza de zonas afectadas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente desmontada, segun Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		
						359,140	15,88	5.703,14
DEM13	<b>m2 DESMONTAJE INSTALACION TELECOMUNICACIONES</b> Desmontaje de la instalacion de telecomunicaciones existente afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, incluye el desmontaje de todos aquellos elementos existentes a sustituir o que interfieran con la nueva instalacion, aparatos, calbeados, bandejas, mecanismos, etc. , limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente desmontada, segun Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		
						359,140	7,70	2.765,38
DEM14	<b>m2 DESMONTAJE INSTALACION PCI</b> Unidad de desmontaje de la totalidad de la instalación de PCI (Detección y Extinción) afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, incluyendo tuberia, Bie, detectores, pulsadores, lazo de detección. i/p.p señaletica, troceado si fuera necesario de los distintos elementos para facilitar el transporte, , limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		
						359,140	4,91	1.763,38
DEM15	<b>m2 DESMONTAJE INSTALACION TRATAMIENTO AIRE</b> Desmontaje de unidad de tratamiento de aire existente (ventilacion y climatizacion) incluyendo la desconexión de las redes de suministro eléctrico e hidráulico, afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, desconexionado de la red de conductos, taponado y sellado de las tuberías cortadas colocando tapones o llaves de corte, cierre y sellado de los conductos existentes, desmontaje manual de la unidad y de sus accesorios, equipos, maquinaria, depositos, tuberías, coquillas, llaves, conexiones, anclajes, etc, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. PLANTA SEGUNDA	1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						359,140	11,77	4.227,08
DEM16	m2 DESMONTAJE INSTALACION CONDUCTOS							
	Desmontaje de red de conductos de climatización y ventilación, metálicos, de lana mineral, escayola, flexibles, o de cualquier otro tipo, cajones, co-puertas cortafuegos, revestimientos ignífugos, deifusores, rejillas existen-tes afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, de acuerdo con las nuevas distribucio-nes e instalaciones proyectadas, incluido el cierre de bocas en conductos que se mantienen tras el desmontaje de brazos o tramos de conductos existentes, retirada del aislamiento termoacústico, soportes, compuertas, accesorios o cualquier otro tipo de elemento perteneciente a la instala-ción, por medios manuales. Incluso p/p de desmontaje de elementos de anclaje y sujeción, , limpieza y retirada de escombros a pie de carga, car-ga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxi-liares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posi-bles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.							
	PLANTA SEGUNDA							
		1	348,000			348,000		
		1	11,140			11,140		
						359,140	5,52	1.982,45
DEM17	Ud CALADO FORJADO INSTALACIONES							
	Calado o perforación de forjado para paso de tubos de instalaciones, eje-cutado con barrenas de perforación de aire (se prescribe el uso de perfora-doras aliviadas por agua), incluso perfilado a piqueta del cajeado que ten-drá terminación uniforme y regularizada, con retirada de escombros y car-ga, transporte a vertedero o planta de reciclaje, según NTE/ADD-9.							
	PLANTA SEGUNDA							
		2				2,000		
						2,000	79,50	159,00
TOTAL 0201.....								32.724,26
0202	ALBAÑILERÍA, PARTICIONES Y DIVISIONES							
TAB01	m² TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO PARA REVESTIR							
	Formación de hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 24x11,5x5 cm, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sa-cos. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precer-cos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y lim-pieza.							
	Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Mar-cado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de ni-vel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Coloca-ción, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. En-cuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fá-brica con el forjado superior. Limpieza del paramento.							
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².							
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².							
	PLANTA SEGUNDA							
		1	1,700		3,330	5,661		
						5,661	49,52	280,33

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TAB02	<p><b>m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL PLACA ESTÁNDAR. 2x15A+48 c/400 mm</b></p> <p>Trasdosado autoportante de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes; y sobre la cual se atornillan 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p> <p>Consulta</p>	1	13,470		3,300	44,451		
		1	5,670		3,300	18,711		
		1	37,000		3,300	122,100		
		1	5,100		3,300	16,830		
	Pilares	14	2,660		3,300	122,892		
	Instalacion climatizador	1	21,510		3,300	70,983		
	Consulta	1	13,470		3,300	44,451		
	RACK	1	11,200		3,330	37,296		
						477,714	29,53	14.106,89
TAB03	<p><b>m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL PLACA DOBLE, 1 ESTÁNDAR + 1 HIDRÓFUG</b></p> <p>Trasdosado autoportante de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes; y sobre la cual se atornillan 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y una placa . Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p> <p>Aseo 1</p> <p>Aseo 2</p>	1	1,820		3,300	6,006		
		1	1,820		3,300	6,006		
						12,012	26,33	316,28
TAB04	<p><b>m2 TABIQUE PYL PLACA DOBLE ESTÁNDAR AISL. MW (2x15A)+70+(2x15A) c/4</b></p> <p>Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada a cada lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>	1	24,340		3,300	80,322		
		9	3,700		3,300	109,890		
		2	1,380		3,300	9,108		
		2	16,700		3,300	110,220		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5	3,320		3,300	54,780		
		2	0,300		3,300	1,980		
		2	3,310		3,300	21,846		
						388,146	49,96	19.391,77
TAB05	<p>m2 TABIQUE PYL PLACA DOBLE HIDRÓF. 1 CARA AISL. MW (15H1+15A)+70+(2</p> <p>Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por 1 una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada a una cara; y 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor al otro lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p> <p>Aseo 1</p> <p>Aseo 2</p>	1	1,820		3,300	6,006		
		2	2,250		3,300	14,850		
		1	1,820		3,300	6,006		
		2	2,250		3,300	14,850		
						41,712	53,31	2.223,67
TAB06	<p>m2 TABIQUE PYL PLACA DOBLE HIDRÓF. 2 CARAs AISL. MW (15H1+15A)+70+(</p> <p>Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por 1 una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada a una cara; y 1 una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor al otro lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p> <p>Aseo 1</p> <p>Aseo 2</p>	1	1,820		3,300	6,006		
		1	1,820		3,300	6,006		
						12,012	56,52	678,92
TAB07	<p>m² AYUDAS DE ALBAÑILERÍA A INSTALACIONES Y RECIBIDOS</p> <p>Ayudas de albañilería y oficios en general a la ejecución de instalaciones y carpinterías incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>	1	348,000			348,000		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	11,450			11,450		
						359,450	12,44	4.471,56
TOTAL 0202.....								41.469,42
0203	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES							
ASIM01	m² AISLAMIENTO TERMICO TRASDOSADOS 40 mm PANEL RIGIDO BARRERA VAPOR							
	Aislamiento térmico en tradosados, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente. con lámina de barrera de vapor, Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.							
	Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.							
	PLANTA SEGUNDA							
	Consulta	1	13,470		3,300	44,451		
		1	5,670		3,300	18,711		
		1	37,000		3,300	122,100		
	RACK	1	11,200		3,330	37,296		
		1	5,100		3,300	16,830		
	Pilares	14	2,660		3,300	122,892		
	Instalacion climatizador	1	21,510		3,300	70,983		
	Consulta	1	13,470		3,300	44,451		
	Aseo 1	1	1,820		3,300	6,006		
	Aseo 2	1	1,820		3,300	6,006		
						489,726	12,51	6.126,47
TOTAL 0203.....								6.126,47
0204	PAVIMENTOS, ALICATADOS							
020401	PAVIMENTOS							
SOL01	m2 RECRECIDO 8 cm MORTERO CT-C2,5							
	Recrecido del soporte de pavimentos con mortero CT-C2,5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-2,5) de 8 cm de espesor, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN 13813:2014.							
	PLANTA SEGUNDA							
		1	4,000			4,000		
						4,000	15,94	63,76
SOL02	m² PREPARACIÓN DE SOPORTE Y CAPA DE PASTA NIVELADORA SUELOS							
	Preparación y limpieza del soporte sobre el que se van a fijar los pavimentos vinílicos y aplicación de capa de pasta niveladora de suelos CT - C25 - F6 según UNE-EN 13813, de espesor variable inferior a 30 mm, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de bladosas, hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación, aplicación mínima de tres capas.							
	Incluye: Limpieza y preparación del elemento soporte. Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.							
	PLANTA SEGUNDA							
	Consulta 1	1	12,510			12,510		
	Consulta 2	1	13,020			13,020		
	Consulta 3	1	12,640			12,640		
	Consulta 4	1	12,660			12,660		
	Consulta 5	1	12,560			12,560		
	Consulta 6	1	12,610			12,610		
	Consulta 7	1	12,570			12,570		
	Consulta 8	1	12,610			12,610		
	Consulta 9	1	12,080			12,080		
	Consulta 10	1	11,970			11,970		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Consulta 11	1	12,320			12,320		
	Consulta 12	1	12,290			12,290		
	Consulta 13	1	12,350			12,350		
	Consulta 14	1	12,490			12,490		
	Sala de espera	1	72,390			72,390		
						247,070	12,05	2.977,19
SOL03	<b>m<sup>2</sup> PAVIMENTO VINÍLICO HOMOGÉNEO DE 2,00 mm. CON RODAPIE CHAPA</b> Pavimento vinílico homogéneo, marca Tarkett modelo tipo IQ Optima, o equivalente, a elegir por propiedad y DF, en diversos colores y modelos, grupo T según norma EN 660, antibacteriano según norma DIN EN ISO 846-A/C, con clasificación al fuego clase Bfl s1, según norma EN 13501-1. Clase 2 según norma de deslizamiento/resbalamiento UNE-ENV 12633. En rollos de 2m de ancho y 2mm de espesor, con un peso total de 2,8 kg/m2, con tratamiento IQ-PUR Reinforced (poliuretano) incorporado. Clasificación al uso comercial 34 según norma EN 685. Recibido con adhesivo unilateral, con paños invertidos y juntas soldadas en caliente con cordón de soldadura incluso remontado sobre el paramento hasta una altura de 20 cm, incluso p.p. de Rodapié liso de aluminio anodizado, de 100 mm de altura, lacado blanco, fijado con adhesivo. Incluso chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel p/p de preparación y regularización de la superficie soporte, cortes, resolución de esquinas, uniones y encuentros, y limpieza final. Medida la unidad compensando huecos de pueras con formación de esquinas, rincones y mochetas. La solera no debe tener una humedad superior al 3%. Se aplicará capa de pasta alisadora o niveladora tipo P3 o superior, al menos en dos o tres capas según las zonas. Garantía no inferior a 10 años. Medición de superficie realmente ejecutada en proyección horizontal, incluido en el mismo la repercusión del remontado en vertical de rodapié de 15 cm. Incluso p.p. de medios auxiliares, adhesivos, materiales, piezas especiales y limpieza. Totalmente terminado e instalado según especificaciones del fabricante, norma NTE-RSF-7 y requisitos del CTE. Incluye: Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación del adhesivo. Colocación del pavimento. Soldado de unión y juntas entre rollos. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.							
	PLANTA SEGUNDA							
	Consulta 1	1	12,510			12,510		
	Consulta 2	1	13,020			13,020		
	Consulta 3	1	12,640			12,640		
	Consulta 4	1	12,660			12,660		
	Consulta 5	1	12,560			12,560		
	Consulta 6	1	12,610			12,610		
	Consulta 7	1	12,570			12,570		
	Consulta 8	1	12,610			12,610		
	Consulta 9	1	12,080			12,080		
	Consulta 10	1	11,970			11,970		
	Consulta 11	1	12,320			12,320		
	Consulta 12	1	12,290			12,290		
	Consulta 13	1	12,350			12,350		
	Consulta 14	1	12,490			12,490		
	Sala de espera	1	72,390			72,390		
						247,070	72,58	17.932,34

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SOL04	<p><b>m2 SOLADO TERRAZO USO INTENSO MICROGRANO 40x40 CLARO C/RODAPIE</b></p> <p>Solado de terrazo interior micrograno uso intensivo, de 40x40 cm en color similar al existente o a a elegir por la DF, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/rodapié a juego, parcheado con mortero de "cicatriz de antiguos tabiques, cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel i/limpieza. Según CTE DB-SUA-1, NTE-RSR-6, UNE-EN 13748-1:2005. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>	1	24,660			24,660		
	Instalaciones Climatizador					24,660	31,06	765,94
SOL05	<p><b>m2 PULIDO Y ABRILLANTADO TERRAZO</b></p> <p>Pulido y abrillantado mecánicos en obra de pavimento interior de terrazo, mediante extendido de lechada coloreada con la misma tonalidad de las baldosas; desbastado o rebaje, con una muela basta entre 36 y 60, según el tipo de terrazo y el estado en que se encuentre el suelo; planificado o pulido basto, con abrasivo de grano entre 80 y 120; extendido de una nueva lechada de las mismas características que la primera; planificado o pulido basto, con abrasivo de grano entre 80 y 120; y abrillantado con muelas de 400 o superior, previa aplicación de líquido cristalizador. Incluye: Preparación y extendido de la lechada. Desbastado o rebaje. Planificado o pulido basto. Extendido de nueva lechada. Afinado. Repaso de los rincones de difícil acceso, con pulidora de mano o fija. Lavado del pavimento. Evacuación de las aguas sucias. Protección del pavimento. Aplicación del líquido cristalizador. Abrillantado. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>							
	RACK	1	6,810			6,810		
	Distribuidor	1	50,320			50,320		
	Instalaciones Climatizador	1	24,660			24,660		
	Consulta	1	12,100			12,100		
						93,890	15,99	1.501,30
SOL06	<p><b>m2 SOLADO GRES 40X40 S/RODAPIÉ</b></p> <p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de placas de gres porcelánico de 40x40x1,5 cms, en modelo y color a definir por la DF, tránsito denso,, resistencia al deslizamiento <math>R_d \leq 35</math> según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 1 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, Rapimax Gris "BUTECH", extendido sobre la superficie soporte con lla-na dentada. Incluso parcheado con mortero de "cicatriz de antiguos tabiques, p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en la superficie soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, color a definir por la DF, para juntas de hasta 4 mm, eliminación del material sobrante del rejuntado, chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Colocación del rodapié. Limpieza final del pavimento.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Aseo 1	1	3,930			3,930		
	Aseo 2	1	3,930			3,930		
						7,860	39,37	309,45
SOL07	m RODAPIÉ DE TERRAZO SIMILAR EXISTENTE							
	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de placas de gres porcelánico de 40x40x1,5 cms, en modelo y color a definir por la DF, tránsito denso,, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=35 según UNE-ENV 12633, resbaladilidad clase 1 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, Rapimax Gris "BUTECH", extendido sobre la superficie soporte con llana dentada. Incluso parcheado con mortero de "cicatriz de antiguos tabiques, p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en la superficie soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, color a definir por la DF, para juntas de hasta 4 mm, eliminación del material sobrante del rejuntado, chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Colocación del rodapié. Limpieza final del pavimento.</p>							
	PLANTA SEGUNDA							
	Distribuidor	1	30,980			30,980		
	Consulta	1	13,470			13,470		
						44,450	14,23	632,52
	<b>TOTAL 020401.....</b>							<b>24.182,50</b>
<b>020402</b>	<b>ALICATADOS</b>							
REV01	m2 ALICATADO PORCELÁNICO TÉCNICO RECTIFICADO 30x60 cm PULIDO							
	<p>Alicatado con azulejo de gres porcelánico rectificado pulido de 30x60 cm (Bla-Al según UNE-EN 14411:2016), recibido con adhesivo especial piezas grandes y pesadas C2 TE1 según UNE-EN 12004-1:2017, flexible, sobre pladur, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, incluso rejuntado con pegamento antidescuelgue, según UNE-EN 13888:2009, junta color y limpieza. Según NTE-RPA-4. Medido en superficie realmente ejecutada. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>							
	PLANTA SEGUNDA							
	Aseo 1	4	1,820		2,800	20,384		
		2	1,000		2,800	5,600		
		2	1,050		2,800	5,880		
	Aseo 2	4	1,820		2,800	20,384		
		2	1,000		2,800	5,600		
		2	1,050		2,800	5,880		
						63,728	48,29	3.077,43
	<b>TOTAL 020402.....</b>							<b>3.077,43</b>
	<b>TOTAL 0204.....</b>							<b>27.259,93</b>

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

0206	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA
020601	CARPINTERÍA DE MADERA



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE																																			
CM01	<p>m2 Puerta interior técnica abatible, de madera, lisa, abatible, de</p> <p>Suministro y colocación de puerta interior de madera, lisa, abatible, de una o dos hojas, realizada con tablero aglomerado aligerado de 36 mm de grueso en el alma, acabada a las dos caras con laminado de alta presión (HPL), canteado perimetral de compacto fenólico de 8 mm de espesor, cerco de aluminio telescópico de 2 mm de grueso, herrajes de seguridad y colgar de acero inoxidable (cerradura y pernios), hasta 5 pernios por puerta y cerraduras con amaestramiento según criterio de la D.F., planchas de protección a ambas caras de acero inoxidable de 1 mm de espesor y 50 cm de alto, colocadas en su parte inferior para protección de golpes, en color y textura a definir por la D.F. de entre las distintas colecciones de Formica o equivalente. Medida la unidad totalmente terminada por tamaño de hoja más cercos.</p> <p>Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar, limpieza del precerco ya instalado, alojamiento y calzado de la puerta en el precerco, fijación de la puerta al precerco con tornillos de acero galvanizado, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y puerta e incluida la colocación en obra del precerco, fijado con tornillos y refuerzos metálicos, cargaderos necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra.</p> <p>PLANTA 2</p> <table><tr><td>P2</td><td>14</td><td></td><td>1,000</td><td>2,100</td><td>29,400</td></tr><tr><td>P3</td><td>15</td><td></td><td>1,100</td><td>2,100</td><td>34,650</td></tr><tr><td>PW3</td><td>4</td><td></td><td>1,080</td><td>2,100</td><td>9,072</td></tr><tr><td>PW4</td><td>6</td><td></td><td>1,060</td><td>2,100</td><td>13,356</td></tr><tr><td>PW5</td><td>4</td><td></td><td>1,060</td><td>2,100</td><td>8,904</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>95,382</td></tr></table>	P2	14		1,000	2,100	29,400	P3	15		1,100	2,100	34,650	PW3	4		1,080	2,100	9,072	PW4	6		1,060	2,100	13,356	PW5	4		1,060	2,100	8,904						95,382					399,68	38.122,28
P2	14		1,000	2,100	29,400																																						
P3	15		1,100	2,100	34,650																																						
PW3	4		1,080	2,100	9,072																																						
PW4	6		1,060	2,100	13,356																																						
PW5	4		1,060	2,100	8,904																																						
					95,382																																						
CM02	<p>m2 Venana/mampara, estructura DM cantos de aluminio y cerco telescó</p> <p>Suministro y colocación de ventana/mampara instaladas en la parte superior de las tabiquerías divisorias, en despiece según planos de arquitectura, realizadas con estructura de DM con cantos de aluminio, cerco telescópico de aluminio de 2 mm. de espesor, moldura y junquillo de aluminio abrazando la estructura con acristalamiento con luna de 6 mm. transparente.</p> <p>Incluso limpieza del precerco ya instalado, alojamiento y calzado de la mampara en el precerco, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y mampara e incluida la colocación en obra del precerco, fijado con tornillos y refuerzos metálicos, cargaderos necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra.</p> <p>PLANTA 2</p> <table><tr><td>W1</td><td>3</td><td>2,600</td><td></td><td>0,400</td><td>3,120</td></tr><tr><td>W2</td><td>4</td><td>1,750</td><td></td><td>0,400</td><td>2,800</td></tr><tr><td>W3</td><td>4</td><td>3,660</td><td></td><td>0,400</td><td>5,856</td></tr><tr><td>W4</td><td>6</td><td>2,810</td><td></td><td>0,400</td><td>6,744</td></tr><tr><td>W5</td><td>4</td><td>1,060</td><td></td><td>0,400</td><td>1,696</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20,216</td></tr></table>	W1	3	2,600		0,400	3,120	W2	4	1,750		0,400	2,800	W3	4	3,660		0,400	5,856	W4	6	2,810		0,400	6,744	W5	4	1,060		0,400	1,696						20,216					327,36	6.617,91
W1	3	2,600		0,400	3,120																																						
W2	4	1,750		0,400	2,800																																						
W3	4	3,660		0,400	5,856																																						
W4	6	2,810		0,400	6,744																																						
W5	4	1,060		0,400	1,696																																						
					20,216																																						
CM03	<p>ud Maneta con cerradura TESA electrónica con lector de tarjeta/chip</p> <p>Suministro e instalación de maneta con cerradura TESA electrónica, o equivalente, con lector de tarjeta/chip para control de acceso con tres posiciones: cerrado, abierto y en paso, con placa larga, con o sin bocallave (ref. 301024 y 305505). Medida la unidad totalmente instalada</p> <p>PLANTA 2</p> <table><tr><td>P2</td><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td>14,000</td></tr><tr><td>P3</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td>15,000</td></tr><tr><td>PW3</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td>4,000</td></tr><tr><td>PW4</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td>6,000</td></tr><tr><td>PW5</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td>4,000</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>43,000</td></tr></table>	P2	14				14,000	P3	15				15,000	PW3	4				4,000	PW4	6				6,000	PW5	4				4,000						43,000					314,53	13.524,79
P2	14				14,000																																						
P3	15				15,000																																						
PW3	4				4,000																																						
PW4	6				6,000																																						
PW5	4				4,000																																						
					43,000																																						
TOTAL 020601.....							58.264,98																																				

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>020603</b>	<b>PUERTAS CORTAFUEGOS</b>							
RF01	<p>Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5,</p> <p>Suministro e instalación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, de dos hojas de 80 mm de espesor, una hoja de 83 cms de hoja dejando 80 cms de paso y la otra (pasiva) de 43 cms de ancho,</p> <p>Medidas de paso: 1250x2030 mm</p> <p>Medidas totales: 11450x2100 mm</p> <p>Fabricada en chapa de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, lacada en color RAL a especificar por DF, y relleno interior a base de lana de roca y/o placas de yeso, cerco de chapa tipo P con patillas para recibir con banda intumescente incorporada, para grueso de tabique de 85 mm y pernios Cilindrex de 20x100 mm en níquel brillo.</p> <p>Cerradura con resbalón y palanca con frente de acero inoxidable con marcado CE, con función Panic.</p> <p>Accionamiento interior con manivela modelo HSS 1 en acero inoxidable AISI 304 con roseta.</p> <p>Accionamiento exterior con manivela modelo HSS 1 en acero inoxidable AISI 304 con roseta.</p> <p>Cierrapuertas con brazo de fuerza 3/4 con marcado CE.</p> <p>Selector de cierre de brazo abatible para puerta de dos hojas, con activa y pasiva.</p> <p>Con óculo cuadrado o circular indicado por DF con vidrio resistente al fuego incluido en la homologación de la puerta</p> <p>Totalmente instalada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco, estructura metálica auxiliar necesaria para fijación si fuera necesaria. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja.</p> <p>Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Entrega final de certificado conjunto resistente al fuego de puerta y cierra puertas.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>							
	P4F	2				2,000		
						2,000	1.873,73	3.747,46
RF02	<p>m Colocación de falsos cercos de aluminio en las puertas cortafueg</p> <p>Colocación de falsos cercos de aluminio en las puertas cortafuegos, de dimensiones y aspecto visual igual a los utilizados en las puertas de madera.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>							
	P4F	4		2,100		8,400		
		2	1,450			2,900		
						11,300	54,82	619,47
<b>TOTAL 020603.....</b>								<b>4.366,93</b>
<b>020604</b>	<b>VARIOS</b>							
VA01	<p>Ud Tope de puerta, tipo pared, para pared, imitación acero, fijado</p> <p>Tope de puerta, tipo pared, para pared, imitación acero, fijado mediante tornillos.</p> <p>Incluye: Replanteo de los puntos de fijación. Montaje y fijación del tope.</p> <p>Carpintería de madera</p> <p>PLANTA 2</p>							
	P2	14				14,000		
	P3	15				15,000		
	PW3	4				4,000		
	PW4	6				6,000		
	PW5	4				4,000		
	Puertas Cortafuegos							
	PLANTA SEGUNDA							
	P4F	4				4,000		
						47,000	5,07	238,29
<b>TOTAL 020604.....</b>								<b>238,29</b>
<b>TOTAL 0206.....</b>								<b>62.870,20</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>0207</b>	<b>FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS</b>							
<b>020701</b>	<b>FONTANERIA</b>							
IFIPAP16	<p>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf</p> <p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento o empotrada en pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p>	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 6 2 2 2 2 34 2	27,650 25,700 9,800 4,350 10,800 4,600 12,300 1,500 1,100 0,950 1,350 0,900 3,700 2,500 5,000			27,650 25,700 9,800 8,700 21,600 9,200 24,600 3,000 2,200 5,700 2,700 1,800 7,400 85,000 10,000		
						245,050	6,72	1.646,74
IFIPAP20	<p>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf</p> <p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento o empotrada en pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p>	2 2 2	13,450 9,900 22,850			26,900 19,800 45,700		
						92,400	7,50	693,00
IFIPAP25	<p>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf</p> <p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento o empotrada en pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p>	2 2	3,850 1,000			7,700 2,000		
						9,700	9,16	88,85
IFIPPC40	<p>m Tub.polipropileno copolimerizado de Ø 40mm.</p> <p>Suministro y montaje de tubería de polipropileno copolimerizado para instalaciones interiores en redes de ACS y AF, compuesto FASER, Serie 3.2 SDR 7.4 marca AQUATHERM FUSIOTHERM GREEN PIPE o equivalente, para instalaciones de agua sanitaria hasta 60°C, según UNE EN ISO 15874, de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 5,5 mm de espesor. Sistema de unión por polifusión. Incluso replanteo y trazado y p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, abrazaderas, liras, accesorios, codos, tes, manguitos, pequeño material y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.</p>							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,000			1,000		
		1	27,000			27,000		
		2	4,700			9,400		
		2	0,800			1,600		
		2	2,500			5,000		
						44,000	22,14	974,16
ICS076F	Ud Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1/2", para roscar. Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.	12				12,000		
						12,000	17,76	213,12
ICS077F	Ud Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 3/4", para roscar. Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 3/4", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.	4				4,000		
						4,000	21,29	85,16
ICS078F	Ud Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1", para roscar. Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.	2				2,000		
						2,000	27,04	54,08
ICS080F	Ud Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para rosca Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.	3				3,000		
						3,000	48,12	144,36
IFCPE003	Ud Conexionado de montantes D=16 mm en patinillos a red existente Conexionado de tubería de diámetro 16 mm en montantes a la red existente en el Hospital, en la misma planta o en planta inmediatamente superior o inferior. Incluso: Identificación de la red, realización de cortes de agua y vaciado de tuberías existentes, realización de picajes en tuberías existentes para el enganche del nuevo tramo de montante y colocación de nuevas llaves. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.	3				3,000		
						3,000	203,24	609,72

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IFCPE002	<p>Ud Conexionado de montantes D=25 mm en patinillos a red existente</p> <p>Conexionado de tubería de diámetro 25 mm en montantes a la red existente en el Hospital, en la misma planta o en planta inmediatamente superior o inferior. Incluso: Identificación de la red, realización de cortes de agua y vaciado de tuberías existentes, realización de picajes en tuberías existentes para el enganche del nuevo tramo de montante y colocación de nuevas llaves. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p>	2				2,000		
						2,000	230,46	460,92
<b>TOTAL 020701.....</b>								<b>4.970,11</b>
<b>020702</b>	<b>SANEAMIENTO</b>							
ISD40	<p>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se</p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p>	16	1,500			24,000		
						24,000	9,65	231,60
ISS40I	<p>m Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</p> <p>Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo polipropileno con carga mineral de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p>	8	0,850			6,800		
		1	1,600			1,600		
		1	1,950			1,950		
		1	3,250			3,250		
		1	4,500			4,500		
		1	1,050			1,050		
		1	5,000			5,000		
						24,150	17,69	427,21
ISS50I	<p>m Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</p> <p>Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo polipropileno con carga mineral de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p>	1	5,250			5,250		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	4,700			4,700		
						9,950	18,89	187,96
ISS75I	m Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo polipropileno con carga mineral de 75 mm de diámetro y 4 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	1	16,900			16,900		
		1	9,250			9,250		
		1	6,100			6,100		
						32,250	25,98	837,86
ISS90I	m Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo polipropileno con carga mineral de 90 mm de diámetro y 4,5 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	2	2,000			4,000		
						4,000	31,75	127,00
ISS110I	m Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo polipropileno con carga mineral de 110 mm de diámetro y 5 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	2	4,200			8,400		
						8,400	37,64	316,18
ISSPE001	Ud Conexionado de tubería de saneamiento en patinillos a la red exi Conexionado de tubería de saneamiento a la red existente en el edificio, en la misma planta o en planta inmediatamente superior o inferior. Incluso: Identificación de la red, realización de picajes y conexionados en bajantes o tuberías existentes para el enganche del nuevo tramo de saneamiento. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.	4				4,000		
						4,000	228,74	914,96
TOTAL 020702.....								3.042,77

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>020703</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>							
SAL030	<p><b>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, de empotrar en encimera, modelo D</b></p> <p>Lavabo de porcelana sanitaria, de empotrar en encimera, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 500x380 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Totem. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p>	15				15,000		
						15,000	619,73	9.295,95
SAI001FLX	<p><b>Ud Inodoro C/Fluxor serie normal blanco</b></p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm, instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.</p>	2				2,000		
						2,000	405,02	810,04
SAL040	<p><b>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fo</b></p> <p>Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fontana "ROCA", color Blanco, de 600x480 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Totem. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p>	2				2,000		
						2,000	603,85	1.207,70
SMA040	<p><b>Ud Dispensador adosado de papel higiénico doble</b></p> <p>Suministro e instalación de Dispensador adosado de papel higiénico doble, marca Delabie o equivalente con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado en acero inoxidable 304 bacteriostático.</li> <li>• Acabado pulido satinado.</li> <li>• Puerta con cerradura y llave estándar DELABIE.</li> <li>• Modelo resistente al vandalismo.</li> <li>• Capacidad del dispensador: 2 rollos de papel</li> <li>• Con visor de contenido en el frontal</li> <li>• Grosor del acero inoxidable: 1 mm.</li> <li>• Dimensiones: 130 x 120 x 260 mm.</li> <li>• Garantía 10 años.</li> </ul> <p>Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p>	2				2,000		
						2,000	100,02	200,04

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SMA032M	<p>Ud Portaescobillero para instalación mural con tapa de la marca Del</p> <p>Suministro e instalación de Portaescobillero para instalación mural con tapa , marca Delabie o equivalente con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado en acero inoxidable bacteriostático AISI 304 acabado en pulido satinado.</li> <li>• Cuerpo de acero inoxidable.</li> <li>• Grosor: 1 mm</li> <li>• Fácil de limpiar.</li> <li>• Con fondo de reserva en la base de la cubeta interna de plástico, para evitar salpicaduras y proporcionar más durabilidad en los pelos del escobillero.</li> <li>• Con sistema de autocentrado automático para evitar salpicaduras y malos olores</li> <li>• Con sistema antirrobo.</li> <li>• Dimensiones de Ø 90mm x 410 mm.</li> <li>• Garantía 10 años.</li> </ul> <p>Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p>	2				2,000		
						2,000	68,89	137,78
SMD010	<p>Ud Dispensador Dosificador de jabón líquido electrónico con disposi</p> <p>Suministro e instalación de Dosificador/Dispensador de jabón líquido, electrónico con disposición mural, marca Delabie, modelo antivandálico con cerradura y llave estándar, equivalente, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección automática de las manos mediante una célula infrarroja (distancia de detección ajustable). No es necesario ningún contacto manual para su accionamiento.</li> <li>• Cubierta de acero inoxidable 304 bacteriostático.</li> <li>• Acabado en brillo,satinado o en epoxi blanco, a elegir por la D.F.</li> <li>• Cubierta frontal en una sola pieza sin aristas, para facilitar el mantenimiento y garantizar una mayor higiene.</li> <li>• Bomba antidesperdicio: dosis de 0,8 ml (ajustable hasta 7 dosis por detección).</li> <li>• Puede funcionar en modo anti-obstrucción.</li> <li>• Alimentación: 6 pilas incluidas AA -1,5 V (DC9V) integradas en el cuerpo del dispensador.</li> <li>• Indicador luminoso de poca batería.</li> <li>• Depósito con apertura ancha para fácil llenado con bidones de gran contenido.</li> <li>• Visor para controlar el nivel.</li> <li>• Grosor del acero inoxidable: 1 mm.</li> <li>• Capacidad: 1 litro.</li> <li>• Dimensiones : 90 x 105 x 256 mm.</li> <li>• Para jabón líquido vegetal con una viscosidad máxima de 3000 mPa.s.</li> <li>• Compatible con gel hidroalcohólico.</li> <li>• Marcado CE.</li> <li>• Garantía 10 años.</li> </ul> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.</p>	2				2,000		
						2,000	135,73	271,46



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SME050	<p>Ud Dispensador de toallitas de papel, de acero inoxidable AISI 304</p> <p>Suministro e instalación de Dispensador mural de de toallitas de papel zig-zag DELABIE, o equivalente, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado en acero inoxidable AISI 304</li> <li>• Acabado pulido, satinado o en epoxi blanco, a elegir por la D.F.</li> <li>• Con visor de nivel de contenido en su interior.</li> <li>• Capacidad 500 toallitas</li> <li>• Con cierre y llave de seguridad.</li> <li>• Medidas: 120 x 275 x 360 mm</li> <li>• Garantía 10 años</li> </ul> <p>Totalmente instalado.</p>	2				2,000		
						2,000	99,90	199,80
SMH010	<p>Ud Papeleta rectangular mural sin tapa de Delabie.</p> <p>Suministro e instalación de Papeleta rectangular mural sin tapa de Delabie, o equivalente, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo resistente.</li> <li>• Acero inoxidable 304 bacteriostático.</li> <li>• Acabado satinado</li> <li>• Capacidad: 25 litros.</li> <li>• Grosor del acero inoxidable: 1 mm.</li> <li>• Dimensiones: 155 x 355 x 460 mm.</li> </ul> <p>Totalmente instalada.</p>	2				2,000		
						2,000	91,02	182,04
RVE010	<p>Ud Espejo incoloro, de 600x1000 mm y 5 mm de espesor, con los borde</p> <p>Suministro e instalación de Espejo incoloro, de 600x1000 mm y 5 mm de espesor, con los bordes biselados, canteado perimetral y protegido con pintura de color plata en su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Colocación del espejo. Limpieza final.</p>	2				2,000		
						2,000	55,68	111,36
SMN010	<p>Ud Mueble de consulta con encimera para lavabo de empotrar en encim</p> <p>Mueble de consulta con encimera de HPL para lavabo, para lavabo de empotrar, con acabado lacado brillante blanco, de 900 mm de largo y 600 mm de ancho. Parte inferior con dos puertas y entrepaño intermedio de melamina blanca. Incluso elementos de fijación. Totalmente montado. Incluye: Replanteo del emplazamiento y marcado de los puntos de fijación. Montaje del mueble.</p>	15				15,000		
						15,000	548,91	8.233,65
TOTAL 020703.....								20.649,82
TOTAL 0207.....								28.662,70
0208	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN							
020801	ACOMETIDAS							
14.01.09	<p>ML Con.RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x50 mm² Cu en ...</p> <p>Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 50 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.</p>	290				290,000		
						290,000	9,60	2.784,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.01.07	ML Con.RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x6 mm <sup>2</sup> Cu en ... Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 10 mm <sup>2</sup> , (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefínica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	210				210,000		
						210,000	2,24	470,40
<b>TOTAL 020801.....</b>								<b>3.254,40</b>
<b>020802</b>	<b>CUADROS ELÉCTRICOS</b>							
14.02.22	UD Cuadro secundario CS-P2-SW-RG. Sum. Red-Grupo Cuadro Secundario denominado CS-P2-SW-RG, alimentación desde CGBT, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHNEIDER o equivalente, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.	1				1,000		
						1,000	5.039,16	5.039,16
14.02.23	UD Cuadro secundario CS-P2-SW. Sum. SAI Cuadro Secundario denominado CS-P2-SW-SAI, alimentación desde CS-SAI, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHNEIDER o equivalente, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.	1				1,000		
						1,000	2.786,10	2.786,10
14.02.08	UD Protección cuadros secundarios Protección interna contra sobretensiones en Cuadros Secundarios formado por los siguientes elementos: 3-Descargadores de sobretensiones modelo DEHNguard T 275 mod.900650 o equivalente para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos: Tensión máxima de servicio 275 V / 350V. Corriente de descarga (8/20) Ismax: 40 KA. Nivel de protección con 5 KA 8/20 <1 KV con isn <1,5 KV. Tiempo de respuesta < 25 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. 1-Descargadores de corriente de rayo encapsulado modelo DEHNgap C/T 900133 para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos: Tensión máxima de servicio 255 V / 50... 60 Hz. Corriente prueba rayo (10/350): 12 KA. Nivel de protección (1.2/50)<1,5 KV. Tiempo de respuesta < 100 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. Totalmente montado y conexionado.	2				2,000		
						2,000	303,97	607,94

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.02.14	UD Ampliación CGBT Ampliación de Cuadro General de Baja Tensión Embarrado de Red-Grupo Existente, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHNEIDER, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, consistente en 1 automático Compact NSX100S,100A,100kA,LV430396+429105+MXLV429388+OF, 1 automático Compact NSX160S,160A,100kA,LV430396+430496+MXLV429388+OF, 1 automático Compact NSX250S,250A,100kA,LV431396+431496+MXLV429388+OF y 2 automáticos Compact NSX630S,630A,100kA,LV432816+432099+MXLV429388+OF con poder de corte de 100KA para dar servicio al cuadro CE-UPS con dos acometidas, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.	1				1,000		
						1,000	2.124,21	2.124,21
TOTAL 020802.....								10.557,41
020803	DISTRIBUCIONES							
14.03.01	Ud Punto de luz de emergencia y señalización Punto de luz de alumbrado de emergencia y señalización realizado desde cuadro, en bandeja de rejilla, y/o tubo aislante flexible, grado de protección 7, libre de halógenos y conductor SZ1 0,6/1 KV (AS+), cajas de registro, bornas, etc.. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	29				29,000		
						29,000	34,18	991,22
14.03.02	Ud Punto de luz normal Punto de luz normal con accionamiento desde cuadro ó local mediante mecanismo interruptor, conmutador, pulsador ó regulador, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o tubo aislante flexible y grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV (AS), cajas de registro y derivación, bornas etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	90				90,000		
						90,000	34,18	3.076,20
14.03.03	Ud Punto alimentación normal a tira continua Punto de alimentación normal a tira continua de luminarias con accionamiento desde cuadro ó local mediante mecanismo interruptor, conmutador ó regulador, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o con tubo aislante flexible o rígido grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV (AS), cajas de registro y derivación, bornas etc.. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	2				2,000		
						2,000	34,18	68,36
14.03.05	Ud Detector de presencia Detector de presencia y movimiento DALI marca Philips modelo OccuSwitch LRM2080 o equivalente, incluido tubo PVC corrugado M 25 (empotrado en pared) y/o canal y conductor rígido de 2x2,5+TT mm2 de Cu y aislamiento XLPE 0,6/1kV no propagador de la llama y emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro, pequeño material, caja de mecanismo universal con tornillos, instalado y funcionando.	4				4,000		
						4,000	182,61	730,44

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.03.06	Ud Toma de corriente 2x10/16 A + TT. Toma de corriente de 2 x 10/16 A + TT lateral, tipo schuco, comprendiendo la alimentación desde el cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible, grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, cajas de registro, derivación, bornas, etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando. Las tomas de enchufe correspondientes a red de SAI se realizarán en color rojo, sistema francés, para evitar conexiones fortuitas de equipos no permitidos.	134				134,000		
						134,000	44,47	5.958,98
14.03.08	Ud Toma de corriente secamanos Toma de corriente para secamanos de 2 x 10/16 A + TT lateral, tipo schuco comprendiendo la alimentación desde el cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible, grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, cajas de registro, derivación, bornas, etc.,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	4				4,000		
						4,000	47,72	190,88
14.03.09	Ud Toma alimentacion potencia fuerza especifica Tomas de alimentación a receptores de fuerza específica, (central de estación de enfermería, puertas automáticas, maquinaria, etc, indicados en planos y esquemas), incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de planta ó zona, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible y grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, cajas de registro y derivación, bornas, mecanismos de accionamiento, etc.,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	1				1,000		
						1,000	87,51	87,51
14.03.11	Ud Pun.fue. fancoils y Cajas de Caudal variable Toma de alimentación a fancoils y Cajas de Caudal variable realizada con tubería de acero, rígido o flexible cero halógenos, registros con bornas de conexión y conductor RZ1 0,6/1 KV de 2.5 mm2 de sección.	3				3,000		
						3,000	63,31	189,93
14.03.12	Ud Circuito distrib. 2x1,5+T mm2 RZ1 Circuito de distribución 2(1x1,5)+T mm2 partiendo del Cuadro Secundario (CS) hasta derivación a puntos, realizado bajo bandeja, cajas aislantes y conductor de cobre RZ1-K 1kV; instalado fijado a paramentos oculto por falsos techos.	2 3 9				2,000 3,000 9,000		
						14,000	59,77	836,78
14.03.13	Ud Circuito distrib. 2x2,5+T mm2 RZ1 Circuito de distribución 2(1x2,5)+T mm2 partiendo del Cuadro Secundario (CS) hasta derivación a puntos, realizado bajo bandeja, cajas aislantes y conductor de cobre RZ1-K 1kV; instalado fijado a paramentos oculto por falsos techos.	12				12,000		
						12,000	73,82	885,84
TOTAL 020803.....								13.016,14

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>020804</b>	<b>APARATOS DE ALUMBRADO</b>							
08.08.02	Ud PL CMFT 600 P 33W 840 U19 DALIVR Luminaria LED modelo PL CMFT 600 P 33W 840 U19 DALIVR de LEDVANCE, familia PANEL LED. Potencia 33W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 4320 lm. Rendimiento lumínico: 130 lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 90. Regulación DALI-2 con función push-dim para regulación desde pulsador. Longitud: 595mm. Ancho: 595mm. Altura: 32mm. Peso: 1900g. Vida media L70 (h): 100000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 50000. Índice de protección (IP): IP40/IP20. Índice de protección (IK): 02. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -10...+50 °C. SDCM <= 3. Certificados: CB, CE, ENEC, EAC. Grado de deslumbramiento UGR<19. Garantía de 5 años.	30				30,000		
						30,000	221,58	6.647,40
08.08.04	Ud PL CMFT 600 P 33W 840 PS Luminaria LED modelo PL CMFT 600 P 33W 840 PS de LEDVANCE, familia PANEL LED. Potencia 33W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 4320 / 3900 / 3640lm. Rendimiento lumínico: 130lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 120. Sin regulación. Longitud: 595mm. Ancho: 595mm. Altura: 32mm. Peso: 1690g. Vida media L70 (h): 100000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 50000. Índice de protección (IP): IP40/IP20. Índice de protección (IK): 02. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -10...+50 °C. SDCM <= 3. Certificados: CB, CE, ENEC, EAC. Regulable mediante switch seleccionable. Garantía de 5 años.	23				23,000		
						23,000	127,60	2.934,80
08.08.07	Ud DL ALU DN200 25W/4000K WT IP44 Luminaria LED modelo DL ALU DN200 25W/4000K WT IP44 de LEDVANCE, familia DOWNLIGHT. Potencia 25W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 2370lm. Rendimiento lumínico: 95lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 100. Sin regulación. Diámetro: 215mm. Altura: 61mm. Peso: 600g. Vida media L70 (h): 50000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 100000. Índice de protección (IP): IP44/IP20. Índice de protección (IK): 02. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -20...+45 °C. SDCM <= 6. Certificados: CE, CB, ENEC, TÜV SÜD. Garantía de 5 años.	4				4,000		
						4,000	74,91	299,64
08.08.08	Ud DP 1200 32W 840 IP65 GY Luminaria LED modelo DP 1200 32W 840 IP65 GY de LEDVANCE, familia ESTANCAS. Potencia 32W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 4400lm. Rendimiento lumínico: 138lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 110. Sin regulación. Longitud: 1200mm. Ancho: 82mm. Altura: 68mm. Peso: 1373g. Vida media L70 (h): 70000h. Color: Gris. Ciclos de encendidos: 100000. Índice de protección (IP): IP65. Índice de protección (IK): 08. Material: Policarbonato (PC). Clase de protección: I. Tª de uso: -25...+40 °C. SDCM <= 4. Certificados: CE, CB, ENEC, TÜV SÜD, EAC, RoHS. Instalación sencilla, no se necesitan herramientas para la conexión. Garantía de 5 años.	4				4,000		
						4,000	122,14	488,56

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.08.09	<p>Ud SP FIX P 8W 940 PS DIM IP44 WT</p> <p>Luminaria LED modelo SP FIX P 8W 940 PS DIM IP44 WT de LEDVANCE, familia FOCO LED. Potencia 8W. Tensión de alimentación 220...240V. Flujo luminoso 720lm. Rendimiento lumínico: 90lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): 90. Ángulo de apertura (°): 36. Corte de fase. Diámetro: 81mm. Altura: 42mm. Peso: 240g. Vida media L70 (h): 50000h. Color: Blanco. Ciclos de encendido: 100000. Índice de protección (IP): IP44/IP20. Índice de protección (IK): 05. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -20...+40 °C. SDCM ≤ 3. Certificados: CE, CB, ENEC, TÜV SÜD, UKCA, EAC. Potencia ajustable mediante DIP switches. Garantía de 5 años.</p>	29				29,000		
						29,000	70,43	2.042,47
08.08.10	<p>Ud TIRA LED LS P 1000 8,6W 940</p> <p>Tira LED de LEDVANCE modelo LS P-1000 24V, IP00, flujo 1010 a 1090 lm/m según temperatura de color a elegir: 2700K, 3000K, 4000K, 6500K. Vida útil 50.000h L70B50, con 8,6 W/m lineal. Índice de reproducción cromática (IRC): &gt;90. Conexión sencilla, gracias a los cables integrados a ambos lados. 144 LEDs por metro. Certificados: CE, TUV, ENEC. Incluido perfil de aluminio medio para empotrar y difusor opal en U. Con p.p. de accesorios y fuente de alimentación LEDVANCE SUPERIOR de 24Vcc no regulable de 30W. Medido por m lineal.</p>	2				2,000		
						2,000	73,01	146,02
08.08.11	<p>UD Emergencia Dai.Hydra LD 2N5 A, 230 Lúmenes, 2h.</p> <p>Aparato autónomo de emergencia y señalización Daisalux LED, modelo HYDRA LD 2N5 A ó equivalente, base y reflector fabricados en policarbonato blanco y difusor en policarbonato opal, fuente de luz ILMled con un flujo de 230 lúmenes y batería de Ni-Mh con 2 horas de autonomía, autotest, fabricadas según las normas UNE EN 60598-2-22, grado de protección IP-42, incluyendo caja para enrasar en techo KETB/PB. La unidad totalmente instalada, probada y funcionando.</p>	29				29,000		
						29,000	118,91	3.448,39
08.08.12	<p>UD Caja estanca Emergencia LD 2N5 A</p> <p>Caja estanca DAISALUX modelo KES HYDRA o equivalente, con IP-66. La unidad totalmente instalada.</p>	1				1,000		
	PS					1,000	35,18	35,18
TOTAL 020804.....								16.042,46
020805	MECANISMOS							
IE14.05.01	<p>Ud Int. unipolar Jung LS 990 LG , 10A, 250V.</p> <p>Interruptor unipolar de empotrar de 10A, 250V constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, con mecanismo interruptor unipolar modelo JUNG 501-U, tecla color gris claro modelo LS 990 LG, marco modelo LS981 LG en color gris claro y caja de empotrar JUNG, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.</p>	2				2,000		
						2,000	24,70	49,40
IE14.05.03	<p>Ud Regulador dimming Jung LS 990 LG 20-500 VA/W</p> <p>Pulsador dimming de empotrar JUNG LS 990 LG 20-500 VA/W color gris claro o equivalente aprobado, con mecanismo regulador modelo JUNG 535-U, tecla color gris claro modelo LS 990 LG, marco modelo LS981 LG en color gris claro y caja de empotrar JUNG, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.</p>	36				36,000		
						36,000	108,74	3.914,64

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE14.05.04	<p><b>Ud Toma corriente schuko 2x16A+T Jung LS 990 LG</b></p> <p>Toma de corriente de empotrar 2 x 10/16 A + TT lateral, tipo Schuko, constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, con toma de corriente schuko 2x16A+T JUNG LS521 LG gris claro, marco modelo LS981 LG en color gris claro y caja de empotrar JUNG, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.</p>	63				63,000		
						63,000	28,65	1.804,95
IE14.05.05	<p><b>Ud Toma corriente schuko 2x16A+T estanca</b></p> <p>Toma de corriente estanca 2 x 10/16 A + TT, constituido por mecanismos SIMON44 AQUA o equivalente aprobado, con toma de corriente schuko 2x16A+T y caja de superficie, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.</p>	PS				1,000		
		1				1,000	33,27	33,27
IE14.05.06	<p><b>Ud Conjunto de mecanismos para wifi</b></p> <p>Conjunto de mecanismos para wifi empotrado en techo, constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, formado por 1 Toma de corriente Schuko 2x16A+T, JUNG LS521 LG gris claro con regleta de inscripción, 1 placa para toma informatica Jung LS969-1 UA-LG, 1 placa de reserva, 1 marco triple Jung LS983 LG y cajas de empotrar JUNG, (no se incluyen conectores para informatica), incluso accesorios, pequeño material y conexionado.</p>					3,000		
		3				3,000	22,04	66,12
IE14.05.07	<p><b>Ud Con. de mecanismos para puesto de trabajo</b></p> <p>Conjunto de mecanismos para puesto de trabajo constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, formado por 4 Toma de corriente Schuko 2x16A+T, JUNG LS521 LG gris claro, 2 Toma de corriente Schuko 2x16A+T, JUNG LS521 NA LG gris claro con regleta de inscripción, 2 placas para tomas informaticas Jung LS969-1 UA-LG, 1 tapa ciega para espacio de reserva Jung LS 994 B LG, 1 marco cuadruple Jung LS984 LG, 1 marco triple Jung LS983 LG y cajas de empotrar JUNG, (no se incluyen conectores para informatica), incluso accesorios, pequeño material y conexionado.</p>					15,000		
		15				15,000	71,20	1.068,00
IE14.05.08	<p><b>Ud Toma TVSAT final</b></p> <p>Toma TV-FM, para recepción de los canales privados, autonomicos, via satellite y/o por cable, proporcionado por los equipos centrales de captación . Incluso mecanismos de antena TV-FM con caja y marco JUNG LS 990, cableado con cable coaxial de baja impedancia, cajas de registro y/o derivacion, bornes, terminales, y material auxiliar; dejando la unidad totalmente legalizada, instalada, probada y funcionando. Incluso red de canalizaciones para el control del sistema de prepago por contrata externa y el mando local de los monitores, en habitaciones de enfermos.</p>	P1				3,000		
		3				3,000	42,46	127,38
IE14.05.09	<p><b>Ud Canalizacion para TV.</b></p> <p>Canalización para Tomas de TV realizada con bandeja perforada y de tubo rígido y/o aislante flexible libre de halógenos, grado de protección 7, con armario de registro, incluso p.p. de elementos de fijación hasta tomas (incluidas en red TV); incluso pequeño material y fijaciones.</p>	P1				3,000		
		3				3,000	32,78	98,34
<b>TOTAL 020805.....</b>								<b>7.162,10</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
020806	SAI								
IE14.06.01	<p>Ud Sai 10 KVA, 10 minutos.</p> <p>Sistema de alimentación ininterrumpida marca Emerson o equivalente, de 10 KVA de potencia, entrada y salida trifásica, sistema de baterías en paralelo para proporcionar una autonomía mínima de 10 minutos a plena carga, y panel señalización remota hasta 250 metros con las siguientes características:</p> <p>Tecnología:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tipo : On-Line, doble conversión.</li><li>- Control : Multiprocesador</li></ul> <p>Entrada :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tensión : Trifásica 3 x 400Vac+N+TT</li><li>- Margen de tensión de entrada: <math>\pm 15\%</math></li><li>- Frecuencia : 50 HZ <math>\pm 5\%</math></li><li>- Rectificador cargador: con arranque suave</li><li>- Filtro Antiarmónicos (&lt;8%) : Incluido</li></ul> <p>Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tensión : Trifásica 3 x 400 V (3F+ N)</li><li>- Precisión : <math>\pm 1\%</math> en régimen estacionario / <math>\pm 2\%</math> en régimen dinámico</li><li>- Frecuencia : 50/60 Hz Sincronizada <math>\pm 4\%</math>, con red ausente <math>\pm 0'05\%</math></li><li>- Deslizamiento máximo (df/dt)1Hz/seg</li><li>- Desplazamiento de fase <math>120^\circ \pm 1\%</math> en régimen estacionario / <math>120^\circ \pm 2\%</math> en régimen transitorio</li><li>- Forma de Onda Senoidal</li><li>- Rendimiento 90 % a 92%</li><li>- Distorsión armónica total (THD) &lt; 2% a plena carga</li><li>- Tiempo de recuperación dinámica 10ms al 98% del valor estático.</li><li>- Sobrecarga admisible : Hasta 125% durante 10 minutos y 150% hasta 60 seg. ( ver By-Pass)</li><li>- Factor de cresta : 3 a 1</li><li>- Factor de potencia admisible : 0'7 ind.a 0'7 cap.</li></ul> <p>By-Pass:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- De estado sólido : Incluido</li><li>- Tiempo de transferencia : Nulo</li><li>- Criterio de actuación : Control por microprocesador</li><li>- Sobrecarga admisible : 400% durante 10 seg./ Cortocircuito durante 40 ms</li><li>- De mantenimiento : Incluido, sin tiempo de transferencia</li></ul> <p>Rectificador:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estructura : Puente controlada</li><li>- Protección : Contra sobretensiones, subtensiones y corriente alterna</li></ul> <p>Baterías:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Autonomía típica : 10' a plena carga</li><li>- Tipo : Pb-Ca, sin mantenimiento, estancas</li><li>- Vida Media : 10-12 Años Vida</li></ul> <p>Cargador:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tecnología PWM : Corriente de carga 0'2 x C</li><li>- Tipo descarga I/U : Tensión de flotación , 13'75 V/bat de 12V</li><li>-Tiempo de recarga : 2 horas para el 80 % de la carga</li></ul> <p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Interfaces incorporados : Canal serie, RS-232 y RS-485, Adaptador SNMP SEC, Software EDMS, Mando distancia UPS</li></ul> <p>Físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Presentación : 1 Armario de UPS.</li><li>- Dimensiones UPS : 790 x 500 x 750 (f x an x al, en mm)/Peso UPS : 334 Kg.</li></ul> <p>Entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rendimiento entrada/salida : 91%</li></ul>								



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de ruido : &lt;40 dB a 1 m de distancia</li> <li>- Temperatura funcionamiento: De 0° a 40° C</li> <li>- Embalaje : Sin CFC, reciclable</li> <li>- Ventilación : Forzada</li> <li>- Humedad : Hasta 95% sin condensación</li> <li>- Altura máxima de trabajo : 2.400 m.s.n.m.</li> </ul> Normativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad : EN50091-1, EN60950</li> <li>- CEM : EN50091-2</li> <li>- Marcado : CE</li> <li>- Calidad : ISO-9001.</li> </ul>	1				1,000		
						1,000	4.437,40	4.437,40
IE14.06.02	<b>Ud Panel de comunicación remoto SAIS.</b> Panel de comunicación remoto SAIS del estado de control. La unidad total-mente instalada, probada y funcionando.	1				1,000		
						1,000	574,58	574,58
IE14.06.03	<b>m Bandeja metálica perforada 200x60 mm., c/tapa</b> Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, se- gún norma UNE 50114 y DIN 17162, de 200 x 60 mm., de 0,8 mm. de es- pesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.	64				64,000		
						64,000	43,14	2.760,96
IE14.06.04	<b>m Conductor de cobre desnudo 50 mm².</b> Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm², para montaje en bande- ja	47				47,000		
						47,000	6,22	292,34
IE14.06.05	<b>m Cable Cu unipolar 331 de 0'6/1KV 1x50 mm²</b> Cable de cobre unipolar con aislamiento compuesto termoestable y cubier- ta poliolefinica color naranja, Segurfoc-331 SZ1/RZ1 (AS+) de 0,6/1 KV. de 50 mm², resistente al fuego según norma UNE - EN 50200 (IEC-60331), no propagador incendio según norma EN 50266-2-4 (IEC-60332-3), libre de halógenos según norma EN 50267-2 (IEC 61034) y baja emisión de humos según norma EN 50268-2 (IEC 61034), con par- te proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado en bandeja.	215				215,000		
						215,000	9,80	2.107,00
<b>TOTAL 020806.....</b>								<b>10.172,28</b>
<b>020807</b>	<b>ELECTRICIDAD CLIMA</b>							
IE14.07.01	<b>m Bandeja metálica perforada 100x60 mm., c/tapa</b> Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, se- gún norma UNE 50114 y DIN 17162, de 100 x 60 mm., de 0,8 mm. de es- pesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.	10				10,000		
						10,000	29,86	298,60
IE14.07.02	<b>m Bandeja metálica perforada 200x60 mm., c/tapa</b> Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, se- gún norma UNE 50114 y DIN 17162, de 200 x 60 mm., de 0,8 mm. de es- pesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.	5				5,000		
						5,000	43,14	215,70

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IE14.07.04	m Conductor de cobre desnudo 50 mm². Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm², para montaje en bandeja.	15				15,000		
						15,000	6,22	93,30
IE14.07.05	m Conductor de Cu RZ1-K 0'6/1KV."0"hal.1x2,5 mm² Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 2,5 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	108				108,000		
						108,000	1,49	160,92
14.07.08	m Conductor de Cu RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x10 mm² Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 10 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	25				25,000		
						25,000	2,79	69,75
IE14.07.09	m Conductor de Cu RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x16 mm² Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 16 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	125				125,000		
						125,000	3,78	472,50
IE14.07.10	Ud Toma alimentacion potencia fuerza especifica Tomas de alimentación a receptores de fuerza específica, (equipos de clima, extractores y bombas, etc, indicados en planos y esquemas), incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de planta ó zona, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible y grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV, y/o H07 Z1-K flexible libre de halógenos, cajas de registro y derivación, bornas, mecanismos de accionamiento, etc., La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	2				2,000		
						2,000	264,44	528,88
IE14.07.11	m Tubo acero flexible forado con PVC de Ø16mm. Tubo de acero flexible con recubrimiento de P.V.C liso, estanco, autoextinguible con GP 7, protección IP67, S/UNE 20324, totalmente instalado incluso p.p. de racores, de Pg 16.	8				8,000		
						8,000	20,82	166,56
IE14.07.12	Ud Interruptor tripolar corte potencia Interruptor tripolar de distintas intensidades, para corte de potencia a pie de máquina, en caja estanca IP-54, para montaje superficial, de la marca ABB, LEGRAND, SCHNEIDER ó equivalente.	4				4,000		
						4,000	97,87	391,48

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.07.20	Ud Cuadro secundario CC01 Suministro Red-Grupo Cuadro Secundario denominado CE-CLIMA, alimentación RED, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHNEIDER, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.	1				1,000		
						1,000	3.080,94	3.080,94
14.07.21	Ud Protección cuadros secundarios Protección interna contra sobretensiones en Cuadros Secundarios formado por los siguientes elementos: 3-Descargadores de sobretensiones modelo DEHNguard T 275 mod.900650 para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos: Tensión máxima de servicio 275 V / 350V. Corriente de descarga (8/20) Ismax: 40 KA. Nivel de protección con 5 KA 8/20 <1 KV con isn <1,5 KV. Tiempo de respuesta < 25 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. 1-Descargadores de corriente de rayo encapsulado modelo DEHNgap C/T 900133 para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos: Tensión máxima de servicio 255 V / 50... 60 Hz. Corriente prueba rayo (10/350): 12 KA. Nivel de protección (1.2/50)<1,5 KV. Tiempo de respuesta < 100 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. Totalmente montado y conexionado.	1				1,000		
						1,000	303,97	303,97
<b>TOTAL 020807.....</b>								<b>5.782,60</b>
<b>020808</b>	<b>VARIOS</b>							
IE14.08.01	Ud Legalización y puesta en marcha de la instalación de ELECTRICIDAD para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluyen Proyecto, Visados, Dictámenes, etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante los organismos estatales, autonómicos o locales competentes para la autorización de la ejecución y puesta en marcha definitiva de la instalación.	1				1,000		
						1,000	1.344,47	1.344,47
<b>TOTAL 020808.....</b>								<b>1.344,47</b>
<b>TOTAL 0208.....</b>								<b>67.331,86</b>
<b>0209</b>	<b>TELECOMUNICACIONES</b>							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>020901</b>	<b>VOZ Y DATOS</b>							
19.01.02	Ud Armario distribuidor 19" 42U 1650x800x800 Armario rack de 42U de dimensiones 1650x800x800mm, con bastidores de 19" anterior y posterior regulables, incluyendo todos los elementos de tornillería y fijación de componentes, con guías pasacables laterales abiertos de 100mm, puerta transparente con cerradura, con dos bases dobles de enchufes TIPO 8x Schuko+IMD, incluso kit de 4 ventiladores y termostato, con dos acometidas eléctricas de circuitos diferentes para conexiones a 220V, incluyendo cables de alimentación, etc..., totalmente instalado y funcionando.	1	1,000			1,000		
						1,000	977,21	977,21
19.01.03	Ud Guiacables 1U. Guiacables Kerpen e-Line600/1U o equivalente con tapa protectora.	10				10,000		
						10,000	33,10	331,00
19.01.04	Ud Pasahilos horizontales 19", 1U. Pasahilos organizadores de cableado horizontales, de dimensiones 19"x 1Ux45mm, con 5 guías plásticas XL de 84mm de profundidad para latiguillos categoría 6A , sin tapa.	10				10,000		
						10,000	23,44	234,40
19.01.05	Ud Panel modular horizontal 19", 24 puertos Panel Modular de Distribución Horizontal Kerpen E-line Premium 19 " o equivalente, 1U, 24 puertos RJ45 UTP Cat.6,según estándar ISO/IEC 11801 y EN 50173 (2ªedición) Clase E aumentado (500 MHz), testado hasta 625 MHz, libre de halógenos, óptimo para el estándar de transmisión de 10 GBE (IEEE 802.3an), completamente blindado con apantallamiento a 360°, completamente instaladas y funcionando.	10				10,000		
						10,000	223,52	2.235,20
19.01.06	Ud Panel distribución Telefónico 19"/50xRJ45 C3. Panel de distribución telefónico 19"/50xRJ45 C3 tipo Kerpen o equivalente, con todos sus accesorios, completamente instalado y funcionando.	2				2,000		
						2,000	169,82	339,64
19.01.07	Ud Tomas simples UTP 1xRJ45S, CAT.6A. Toma Simple con Conector KERPEN Eline 250 RJ45U o equivalente, categoría 6, según estándar ISO/IEC 11801 y EN 50173 (2ªedición) Clase E, para instalación en cajas de suelo o pared, con placa adaptadora 45x45, completamente instaladas y funcionando.	3				3,000		
						3,000	12,77	38,31
19.01.08	Ud Tomas dobles UTP 2xRJ45S, CAT.6A. Toma Doble con Conector KERPEN Eline 250 RJ45U o equivalente, categoría 6, según estándar ISO/IEC 11801 y EN 50173 (2ªedición) Clase E, para instalación en cajas de suelo o pared, con placa adaptadora 45X45, completamente instaladas y funcionando.	14				14,000		
						14,000	25,22	353,08
19.01.09	m Cable ML623 UTP Cat. 6A LSHF General Cable Cable General Cable ELine ML623 UTP o equivalente, Categoría 6A, de 4 pares AWG24 PiMF-100Ohm, resistente al fuego según IEC 60332-1-2 Cat. C., libre de halógenos según IEC 60754-2, Transmisión de Datos hasta 350MHz, instalado.	820				820,000		
						820,000	0,98	803,60

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.01.10	Ud Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 1 metro. Latiguillos de interconexión Kerpen, de 1m- RJ45S/RJ45S con tipo de Cable ML6 SE Flex - Categoría 6 A o equivalente.	3				3,000		
						3,000	3,23	9,69
19.01.11	Ud Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 2 metros. Latiguillos de interconexión Kerpen, de 2m- RJ45S/RJ45S con tipo de Cable ML6 SE Flex - Categoría 6 A o equivalente.	80				80,000		
						80,000	3,71	296,80
19.01.12	Ud Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 3 metros. Latiguillos de interconexión Kerpen, de 3m- RJ45S/RJ45S con tipo de Cable ML6 SE Flex - Categoría 6 A o equivalente.	3				3,000		
						3,000	4,16	12,48
19.01.13	Ud Latiguillos intercone. Cat.5, 2xRJ45 UTP/ 2m Latiguillos de interconexión para asignación a paneles telefónicos, 2xRJ45 UTP/2mts. Categoría 5.	3				3,000		
						3,000	1,99	5,97
19.01.14	m Cable 6xFO MM50/125 LSZH. Cable 6 Fibras Opticas MM 50/125, con cubierta LSZH de protección para exteriores y antihumedad.	100				100,000		
						100,000	3,50	350,00
19.01.15	m Cable ALPETH EAP C3 50 Pares Cable telefonico cubierta ALPETH, libre de halógenos, tipo EAP C3/2x0.5MMx50 pares, instalado y conectado.	100				100,000		
						100,000	2,32	232,00
19.01.16	Ud Medición y certi. final red pasiva de nodo Medición y Certificación Final de la red pasiva de nodo (x170RJ), necesaria para obtención de garantía final dada por fabricante del sistema, incluyendo y toda la señalización documentación final.	1				1,000		
						1,000	1.084,90	1.084,90
19.01.17	Ud Canalizacion para voz/datos. Canalización para Tomas de VOZ/ DATOS realizada con tubo de acero, rígido o aislante flexible libre de halógenos, grado de protección 7, con armario de registro, incluso p.p. de elementos de fijación hasta tomas RJ, (incluidas en red de datos); incluso pequeño material y fijaciones.	116				116,000		
						116,000	7,56	876,96
19.01.19	ML Bandeja metálica perforada 200x60 mm., c/tapa Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, según norma UNE 50114 y DIN 17162, de 200 x 60 mm., de 0,8 mm. de espesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.	47				47,000		
						47,000	43,14	2.027,58
19.01.21	m Conductor de cobre desnudo 50 mm². Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm², para montaje en bandeja.	50				50,000		
						50,000	6,22	311,00
TOTAL 020901.....								10.519,82

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>020902</b>	<b>VARIOS</b>							
19.03.02	Ud Desvio instala. telecomunicaciones existente							
	Desmontaje de la instalacion de telecomunicaciones existente, incluye el desmontaje de todos aquellos elementos existentes a sustituir o que interfieran con la nueva instalacion, incluso carga en camion, retirada a vertedero de los mismos y limpieza de zonas afectadas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente desmontada, segun Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.							
		1				1,000		
						1,000	478,54	478,54
	<b>TOTAL 020902.....</b>							<b>478,54</b>
	<b>TOTAL 0209.....</b>							<b>10.998,36</b>
<b>0210</b>	<b>CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b>							
<b>021001</b>	<b>RED HIDRÁULICA</b>							
ICS012F	m Tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 m							
	Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).							
	Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.							
		1	12,000			12,000		
						12,000	65,15	781,80
ICS013F	m Tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de							
	Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).							
	Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.							
		12				12,000		
						12,000	75,59	907,08
ICS080F	Ud Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para rosca							
	Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.							
	Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.							
		2				2,000		
						2,000	48,12	96,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICS081F	Ud Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 2", para roscar. Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 2, para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.	2				2,000		
						2,000	69,53	139,06
ICS02ST	Ud Señalización de Tuberías Conjunto de Señalización de Tuberías, identificación de equipos y valvulas de corte, regulación y reguladores de caudal, marca SIKLA o similar aprobado de PVC a pegar en interior y sujetar con bridas en señalización de exterior, de acuerdo a las normas UNE en vigor y de la IT.IC. Se incluye tambien el montaje de la señalización, la limpieza de materiales sobrantes, transportes. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga.	1				1,000		
						1,000	62,21	62,21
TOTAL 021001.....								1.986,39
021002	DISTRIBUCIÓN DE AIRE							
ICR020b	m² Red de conductos de impulsión de distribución de aire para clima Red de conductos de impulsión de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con brida tipo Metu y sellada con masilla resistente a altas temperaturas. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.							
		1	4,000	2,100		8,400		
		1	1,400	2,100		2,940		
		1	3,650	1,600		5,840		
		1	4,350	1,600		6,960		
		1	3,450	1,600		5,520		
		1	4,200	1,600		6,720		
		1	5,600	1,500		8,400		
		1	4,700	1,400		6,580		
		1	1,700	1,300		2,210		
		1	2,300	1,200		2,760		
		1	3,800	1,100		4,180		
		1	1,100	1,000		1,100		
		1	3,000	0,800		2,400		
		8	0,450	0,800		2,880		
		2	4,800	0,800		7,680		
		2	4,200	0,800		6,720		
		1	2,300	1,500		3,450		
		1	3,500	1,500		5,250		
		1	7,100	1,400		9,940		
		1	4,300	1,300		5,590		
		1	4,350	1,200		5,220		
		1	3,750	1,100		4,125		
		1	6,550	0,900		5,895		
		4	1,600	0,700		4,480		
		6	0,750	0,800		3,600		
		1	4,500	0,600		2,700		
						131,540	50,02	6.579,63

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICR020R	<p><b>m<sup>2</sup> Red de conductos de extracción o retorno de distribución de aire</b></p> <p>Red de conductos de extracción o retorno de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con brida tipo Metu y sellada con masilla resistente a altas temperaturas. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p>							
		1	4,000	1,700		6,800		
		1	6,150	1,700		10,455		
		1	5,200	1,500		7,800		
		1	5,600	1,400		7,840		
		1	4,650	1,300		6,045		
		1	2,300	1,200		2,760		
		1	1,900	1,100		2,090		
		1	4,200	1,000		4,200		
		1	1,800	0,600		1,080		
		1	1,350	0,600		0,810		
		1	0,950	0,600		0,570		
		1	2,050	1,000		2,050		
		1	0,700	0,600		0,420		
		4	0,250	0,600		0,600		
		4	1,050	0,600		2,520		
		3	2,150	0,600		3,870		
		2	0,950	0,600		1,140		
		1	2,500	0,600		1,500		
		1	0,800	0,600		0,480		
		2	0,400	0,600		0,480		
		1	0,900	0,600		0,540		
		4	5,000	2,400		48,000		
		1	4,500	0,600		2,700		
						114,750	50,02	5.739,80
ICR100CC	<p><b>m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad</b></p> <p>Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 1 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos, marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos, montaje y fijación de conductos y realización de pruebas de servicio.</p>							
		2	5,000			10,000		
						10,000	21,94	219,40
NAC010F	<p><b>m<sup>2</sup> Aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico rectan</b></p> <p>Suministro y colocación de aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico rectangular, realizado con manta de lana de vidrio Iber Cover "ISOVER", de 50 mm de espesor, recubierto por una de sus caras con un complejo kraft-aluminio que actúa como barrera de vapor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), sellado y fijado con cinta de aluminio. Incluso p/p de cortes.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie. Corte y colocación del aislamiento. Sellado de juntas y uniones.</p>							
	Impulsión	1	131,540			131,540		
	Retorno	1	114,750			114,750		
						246,290	13,95	3.435,75



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICRDR24	<p>Ud Difusor rotacional de chapa de acero KOOLAIR 40.2, DF-RO 2460, p</p> <p>Suministro y montaje de difusor rotacional de chapa de acero marca KOO-LAIR o equivalente, serie 40.2, modelo DF-RO 2460, de 24 ranuras con la- ma móvil en disposición no radial para permitir una distribución "abierta" o "concentrada", formado por un difusor frontal integrado en una placa de 594x594 mm. adaptable a los formatos de techos modulares existentes en el mercado, acabado en pintura color blanco RAL 9010 con las laminas orientables en color negro RAL 9005. Apto para ser instalado en alturas de sala entre los 2,60 y los 4,00 metros. Incluso replanteo, accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p>	19				19,000		
						19,000	116,78	2.218,82
ICRPR200	<p>Ud Plenum de poliesitreno para Difusor rotacional Boca 200</p> <p>Suministro y colocación de plenum piramidal de poliestireno expandido, aislado termo-acústicamente (20 mm de espesor), coeficiente de transmi- sión de 0.031 W/mK, marca Koolair, modelo PE45 o equivalente, con co- nexión circular lateral, especial para aplicación con difusores de placa de 595x595 o superior, con patillas para suspensión para instalación de difu- sores rotacionales, fijación a difusor con tornillo central y conexión a con- ducto circular rígido o flexible de 200 mm, Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, puente para sujeción a placa, pieza interior central para cuelgue a forjado y cuello kit boca) y compuerta de regulación para conexión (kit compuerta). Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje del plenum mediante soportes de suspensión. Fijación del difusor al plenum.</p>	19				19,000		
						19,000	102,01	1.938,19
ICR300200I	<p>Ud Rejilla de impulsión KOOLAIR 300x200 doble deflexión modelo 20-D</p> <p>Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aire de aluminio extruido, con doble deflexión marca KOOLAIR, modelo 20-DH/DV-MM-O con aletas horizontales y verticales orientables individualmente, compuerta de regula- ción de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 300x200 mm, acabada en prelacado blanco brillo (RAL 9010 ó RAL 9016), con mar- co de montaje y sistema de fijación oculto, montada en falso techo. Inclu- so replanteo, montaje, accesorios de montaje y elementos de fijación.</p>	4				4,000		
						4,000	79,72	318,88
ICRPRI300X200	<p>Ud Plenum de conexión superior o lateral para rejilla de impulsión,</p> <p>Suministro y montaje de plenum de conexión superior o lateral para rejillas de impulsión de 300x200, de chapa galvanizada, acabado estandar aisla- do, sin clapeta en boca de entrada, marca KOOLAIR, modelo PE-20. Inclu- so replanteo, montaje y fijación y accesorios de montaje y elementos de fi- jación.</p>	4				4,000		
						4,000	89,94	359,76
ICR0300x200	<p>Ud Rejilla de extracción o retorno, 300x200 con laminas horizontales</p> <p>Suministro y montaje de rejilla de retorno, con laminas horizontales inclina- das fijas a 45° de aluminio extruido, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-O+MM, de dimensiones 300x200 mm. para extracción o retorno de aire, acabada en prelacado blanco brillo (RAL 9010), con sistema de fi- jación oculto y marco de montaje. Incluso accesorios de montaje y elemen- tos de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo, montaje y fijación de la rejilla.</p>	20				20,000		
						20,000	63,61	1.272,20

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICRPR300x200	<b>Ud Plenum de conexión superior o lateral para rejilla de extracción</b> Suministro y montaje de plenum de conexión superior o lateral para rejillas de extracción o retorno de 300x200, de chapa galvanizada, acabado estándar sin aislar, sin clapea en boca de entrada, marca KOOLAIR, modelo PE-20. Incluso replanteo, montaje y fijación y accesorios de montaje y elementos de fijación.	20				20,000		
						20,000	61,66	1.233,20
ICRSE100	<b>Ud Seta Extracción aseos BALANCE E-100</b> Suministro e instalación de boca de extracción circular para baños y aseos BALANCE E-100 o similar, construida en polipropileno plástico, de color blanco, permite un caudal regulable, diseño de línea aerodinámica, posibilita una mejor extracción del aire. Se suministra con junta de espuma para la estanqueidad. Incorpora además tres flejes formables que permiten su fijación en las placas del techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación y replanteo.	2				2,000		
						2,000	25,09	50,18
ICRT200	<b>Ud TE de conexión de tubo flexible de 200 mm de diámetro a conducto</b> Suministro e instalación de TE de conexión de tubos flexibles de distribución de aire para climatización de 200 mm de diámetro con conductos de chapa rectangulares; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y colocación, presentación de tubos, accesorios, cinta de aluminio, elementos de fijación y piezas especiales.	19				19,000		
						19,000	24,78	470,82
ICRT160	<b>Ud TE de conexión de tubo flexible de 160 mm de diámetro a conducto</b> Suministro e instalación de TE de conexión de tubos flexibles de distribución de aire para climatización de 200 mm de diámetro con conductos de chapa rectangulares; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y colocación, presentación de tubos, accesorios, cinta de aluminio, elementos de fijación y piezas especiales.	24				24,000		
						24,000	23,91	573,84
ICRFX203A	<b>m Tubo flexible de 203 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", co</b> Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 203 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado del conducto, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales, colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	19	1,250			23,750		
						23,750	19,46	462,18

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICRFX160A	<p>m Tubo flexible de 160 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", co</p> <p>Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 160 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales, colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p>							
	Rejillas impulsión	4	1,250			5,000		
	Rejillas retorno	20	1,250			25,000		
						30,000	17,90	537,00
ICRPRC001F	<p>Ud Puerta de registro en conducto de chapa 300x200</p> <p>Suministro e instalación de puerta de registro y acceso al interior de conductos rectangulares de chapa con sistema de autobloqueaje; incluso apertura de hueco y perfilado. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo y colocación, accesorios, cinta de aluminio, elementos de fijación y piezas especiales.</p>							
	Impulsión	6				6,000		
	Retorno	3				3,000		
						9,000	53,96	485,64
ICRRCV450x300	<p>Ud Regulador de caudal variable RVV-Q-D+PAK de 450x300 mm</p> <p>Suministro y montaje de regulador de caudal variable de 450x300 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q-D+PAK o equivalente, aislado, motorizado, formado por una conexión de entrada de aire fabricada en chapa de acero galvanizada, que incorpora un captador cruciforme con tomas de presión diferencial, compuerta de regulación fabricada en chapa de acero, que incorpora en sus lados longitudinales superior e inferior juntas de estanqueidad para asegurar un alto grado de hermetismo, incluso silenciador rectangular para atenuación de ruido regenerado en el regulador y actuador eléctrico. Incluso motorización, accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>							
		1				1,000		
						1,000	948,48	948,48
ICRRCV500x300	<p>Ud Regulador de caudal variable RVV-Q-D+PAK de 500x300 mm</p> <p>Suministro y montaje de regulador de caudal variable de 500x300 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q-D+PAK o equivalente, aislado, motorizado, formado por una conexión de entrada de aire fabricada en chapa de acero galvanizada, que incorpora un captador cruciforme con tomas de presión diferencial, compuerta de regulación fabricada en chapa de acero, que incorpora en sus lados longitudinales superior e inferior juntas de estanqueidad para asegurar un alto grado de hermetismo, incluso silenciador rectangular para atenuación de ruido regenerado en el regulador y actuador eléctrico. Incluso motorización, accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>							
		1				1,000		
						1,000	1.003,66	1.003,66
TOTAL 021002.....								27.847,43

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>021003</b>	<b>EQUIPOS</b>							
ICT8600P2	<p><b>Ud Unidad de tratamiento de aire DAIKIN D-AHU 8600 m3/h Q</b></p> <p>Suministro e instalación de Unidad de Tratamiento de Aire marca DAIKIN, serie D-AHU PROFESSIONAL o equivalente, construida con perfilera RPT de aluminio anodizado y panel sandwich de 42 mm de espesor con aislamiento interior de poliuretano, acabado interior en aluzinc 0,5 mm, acabado exterior prepintado 0,7 mm RAL 9002, partes internas en aluzinc, base de 100 mm de aluminio y tejadillo para intemperie.</p> <p>Datos del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsión Ancho • Alto 1770 mm • 860 mm</li> <li>- Retorno Ancho • Alto 1770 mm • 860 mm</li> <li>- Longitud total 4940 mm</li> <li>- Peso 1549 Kg</li> <li>- Caudal de aire retorno 18000 m3/h</li> <li>- Caudal de aire impulsión 8600 m3/h</li> <li>- Pérdida de carga externa 300 Pa</li> <li>- Lados de conexión • Door Derecha • Derecha</li> <li>- Densidad del aire • Altitud 1,2 Kg/m³ • 0 m s.n.m.</li> <li>- Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10 93 % • 96 % • 99 %</li> </ul> <p>Potencia específica ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SFPv (filtro limpio) 1514 W/(m³/s)</li> <li>- SFPe (filtro medio) 1700 W/(m³/s)</li> <li>- Cumplimiento ERP ERP 2018</li> </ul> <p>Prestaciones certificadas por EUROVENT según EN-1886.</p> <p>Prestaciones del climatizador según ficha técnica.</p> <p>Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexiónado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.</p>	1				1,000		
ICFFA35A	<p><b>Ud Unidad Interior de cassette FFA35A9</b></p> <p>Suministro e instalación de Unidad interior de cassette de 4 vías de expansión directa marca Daikin, modelo FFA35A9, válida para montajes split y múltiple bomba de calor, DC Inverter, con válvula de expansión en la unidad exterior, de dimensiones (AlxAnxPr) 260x575x575 mm, adaptable a panel modular para techo estándar de 600 x 600 mm y altura de falso techo reducida. Capacidad frigorífica / calorífica nominal 3.500 / 4.500 W, peso 17,5 kg y nivel sonoro en refrigeración / calefacción 25 / 25 dBA (velocidad baja). Alimentación monofásica 220V mediante interconexión a unidad exterior. Conexiones tubería frigorífica Liq.1/4" y Gas 3/8". Dos etapas de velocidad del ventilador, con caudales en refrigeración / calefacción (alto-nom-bajo) 10-8,5-6,5 / 10-8,5-6,5 m3/min. Control por microprocesador, con orientación vertical automática (distribución uniforme del aire, prevención de corrientes de aire y suciedad en el techo), Rearranque automático, control ON/OFF remoto opcional, señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión. Panel decorativo BYFQ60CW (accesorio necesario) de estilo moderno. Posibilidad de accesorio de mando a distancia por infrarrojos o bien de mando a distancia con cable (programación diaria o semanal). Incorpora función de ahorro de energía modo ventilador (sin enfriar o calentar) y Modo Home Leave Operation (modo durante ausencia). Incluye bomba de drenaje de serie. Posibilidad de selección automática de modo de funcionamiento (frío / calor / ventilación). Utiliza refrigerante ecológico R410A.</p> <p>Totalmente montada y conectada.</p>	1				1,000	48.025,19	48.025,19

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	795,81	795,81
ICRZAG35A	Ud Unidad Exterior RZAG35A Suministro e instalación de Unidad exterior Daikin, modelo RZAG35A. Caudal de aire nominal: 55,1 m3/min. Compresor SWING. Refrigerante R-32. Dimensiones 734x954x401 mm, 52 kg. Tratamiento anticorrosivo. Presión sonora nominal 48 dBA. Nivel de potencia acústica 62 dBA. Totalmente montada y conectada.	1				1,000		
						1,000	1.939,11	1.939,11
ICBRC7F530W	Ud Control Multifunción BRC7F530W Suministro e instalación de Control Multifunción marca Daikin, modelo BRC7F530W.	1				1,000		
						1,000	227,87	227,87
ICBYFQ60CW	Ud Panel decorativo integrado FFA y FXZQ Panel Decorativo, mod. BYFQ60CW, Marca Daikin, para retorno de aire, de las unidades interiores de cassette de 4 vías 60x60 de la gama Sky Air mod. FFQ-B9V, y gama VRV mod. FXZQ-A. Dimensiones (AlxAnxPr) 46x620x620 mm, de estilo moderno, con filtro de aire de succión montado en la parrilla del panel decorativo. Opcional necesario para el funcionamiento de la unidad interior.	1				1,000		
						1,000	456,53	456,53
ICN010	m Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1 1	2,200 3,000			2,200 3,000		
						5,200	54,44	283,09
IVM040	Ud Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, de alto rendimiento, Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, de alto rendimiento, modelo TD-160/100 Ecowatt "S&P", de dos velocidades, potencia máxima de 10 W, caudal máximo de 190 m³/h, de 137,5 mm de diámetro y 232 mm de longitud, nivel de presión sonora de 34 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	2				2,000		
						2,000	132,15	264,30
TOTAL 021003.....								51.991,90

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>021004</b>	<b>CONTROL DE CLIMATIZACIÓN</b>							
<b>02100401</b>	<b>MATERIAL DE CAMPO</b>							
0210040101	Ud Presostato diferencial para aire de 0,5 a 5 mbar Presostato diferencial para aire, de 0,5 a 5 mbar. Tmax 85°C. conmutado 1A (0,4) 250V. Incluye accesorio de conexión a tubo plástico 4 mm. Pmáx 300 mbar IP54. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	5				5,000		
						5,000	45,01	225,05
0210040102	Ud Transmisor de presión diferencial Transmisor de presión diferencial. Rango de medición conmutable de 0 a 1.000/1.600/2.500 Pa. Característica lineal o raíz cuadrada. Salida 0...10 V / 0 (4) ...20 mA. Conexión 3 hilos (posible 2 hilos en 0 (4)...20 mA). Incluye 2 m de tubo de PVC y boquilla para conducto. Alimentación 24 VAC ó 13,5 a 33 VDC. Protección IP54. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	2				2,000		
						2,000	252,11	504,22
0210040103	Ud Sonda de temperatura de caña L=200 mm Sonda de temperatura de caña L=200 mm para conducto de aire con sensor Ni1000. Rango de medida de -50°C a 160°C. Protección IP65. Incluye brida de fijación (Temperatura máxima admisible 140°C). Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	3				3,000		
						3,000	91,73	275,19
0210040104	Ud Actuador microprocesador. Par 10 Nm. Actuador microprocesador. Par 10 Nm. Señal de mando 2 ó 3 puntos. Tiempo de carrera 120 s. Alimentación 24 VAC. Protección IP54. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	6				6,000		
						6,000	213,17	1.279,02
0210040105	Ud Válvula de 2 vías DN32 Válvula de 2 vías DN32, que combina en un solo cuerpo la función de control y equilibrado dinámico de circuitos hidráulicos. Cuerpo de latón descincado DZR. PN25. Rango de caudal con ajuste externo entre 550 a 4001 l/h. Carrera 5,5 mm. Rango de regulación hasta un dp de 800 kPa. Característica lineal. Garantizado el 100% de autoridad. Tomas de presión incluidas. Temperatura de funcionamiento de 0 a 120 °C. Conexión a proceso 1 1/2" M/M. Compatible con servomotores AXM217/ AXT /AXS. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	1				1,000		
						1,000	156,87	156,87
0210040106	Ud Actuador electrónico con posicionador para válvulas de asiento d Actuador electrónico con posicionador para válvulas de asiento de unidades terminales. Accionamiento 0(2)..10 V / 0(4)...20 mA. Conexión M30x1,5. Fuerza 120 N. Cable de conexión L=1,5 m. Tiempo de recorrido 8 s/mm. Carrera ajustable a 3,2 / 4,3 / 5,5 mm. Alimentación 24 VAC/VDC. Protección IP43. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	2				2,000		
						2,000	170,66	341,32
0210040107	Ud Accesorio para roscar en tuberías válvulas VCL de DN32 Accesorio para roscar en tuberías válvulas VCL de DN32. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	2				2,000		
						2,000	73,34	146,68

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0210040108	<b>Ud Válvula de 2 vías DN40</b> Válvula de 2 vías DN40, que combina en un solo cuerpo la función de control y equilibrado dinámico de circuitos hidráulicos. Cuerpo de latón descincado DZR. PN25. Rango de caudal con ajuste externo entre 1370 a 9500 l/h. Carrera 15 mm. Rango de regulación hasta un dp de 800 kPa. Característica lineal. Garantizado el 100% de autoridad. Tomas de presión incluidas. Temperatura de funcionamiento de 0 a 120 °C. Conexión a proceso 1 1/2" H/H. Compatible con servomotores AVM215. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	1				1,000		
						1,000	343,07	343,07
0210040109	<b>Ud Válvula de 2 vías DN20</b> Válvula de 2 vías DN20, que combina en un solo cuerpo la función de control y equilibrado dinámico de circuitos hidráulicos. Cuerpo de latón descincado DZR. PN25. Rango de caudal con ajuste externo entre 220 a 1330 l/h. Carrera 5 mm. Rango de regulación hasta un dp de 400 kPa. Característica lineal. Garantizado el 100% de autoridad. Temperatura de funcionamiento de 0 a 120 °C. Incluye tomas de presión P/T. Conexión a proceso 1/2" M/M. Compatible con servomotores AXM217. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	1				1,000		
						1,000	101,20	101,20
0210040110	<b>Ud Accesorio para roscar en tuberías válvulas VUL, BUL y VDL de DN2</b> Accesorio para roscar en tuberías válvulas VUL, BUL y VDL de DN20. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	1				1,000		
						1,000	35,79	35,79
<b>TOTAL 02100401 .....</b>								<b>3.408,41</b>
<b>02100402</b>	<b>CUADROS DE CONTROL</b>							
02100400202	<b>Ud Cuadro eléctrico de control SIB-CC02. Planta segunda</b> Cuadro eléctrico de control SIB-CC02 incluyendo controlador/es libremente programable/s marca SAUTER Sistema EY-modulo5 basado en BACnet/IP, para el control de los equipos situados en climatizador pl segunda, con un total de 29 E/S, y un 10% de señales de reserva, con los elementos necesarios tales como: - Armario metálico marca Himel o similar - transformador 220/24Vca, - base de enchufe, - bornas y elementos de protección. Totalmente cableado a bornas. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	1				1,000		
						1,000	3.357,54	3.357,54
<b>TOTAL 02100402 .....</b>								<b>3.357,54</b>
<b>02100403</b>	<b>PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA</b>							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02100400301	<p>Ud Ingeniería y programación</p> <p>Trabajos de programación, ingeniería y puesta en marcha conforme a las especificaciones del proyecto de instalaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniería gráfica de la plataforma de supervisión:<ul style="list-style-type: none"><li>. La instalación se visualizará en el BMS de Hospital de Fuenlabrada.</li><li>· Programación e ingeniería de imágenes y ficheros en la Unidad Central, según especificaciones del proyecto.</li><li>· Dinamización de los puntos de control del Programa de Gestión.</li><li>· Creación del listado de instalaciones y banco histórico de datos para poder ser consultado.</li><li>· Creación del programa de alarmas para el control automático y optimizado del Sistema.</li></ul></li><li>- Programación de controladores:<ul style="list-style-type: none"><li>· Programación de los bucles de regulación DDC y PLC de las subestaciones de control</li><li>· Carga de programas en las estaciones de control y numeración de las mismas.</li><li>· Trabajos de Puesta en Marcha.</li></ul></li><li>- Documentación:<ul style="list-style-type: none"><li>· Realización del Libro de obra, con los esquemas eléctricos de los controladores, fichas técnicas y certificados CE de los equipos instalados, manual del usuario, arquitectura del sistema, listado de señales de control detallado, copia de seguridad con la programación de los controladores y pasarelas. Relación del direccionamiento IP de los controladores.</li><li>· Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha.</li></ul></li></ul>							
						0,500	7.407,35	3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,68
								3.703,



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02100400401	<b>Ud Instalación y cableado</b> Suministro, instalación y montaje de mangueras de cable apantallado de señales de 0,5-0,75 mm de sección para conexonado de las señales de control descritas en el listado de puntos, con trabajos de verificación de puntos de control. Canalización: bandeja metálica ranurada con tapa para exteriores, estanca por recorridos generales, y bajo tubo de acero desde la bandeja hasta los elementos terminales, en recorridos obligatorios por normativa y exteriores, y bajo tubo corrugado de PVC libre de halógenos y bandeja tipo rejiband por recorridos interiores. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Se incluye: • Montaje de cuadros eléctricos de control, materiales y conexonado de todos los materiales afectados en conducto, ambiente y elementos de montaje en tubería. • Instalación y montaje de cable de datos CAT6 para realización de red ethernet necesaria para comunicar puesto central con los tableros de control. • Instalación y montaje de cable de comunicaciones 2x1+P para bus de comunicaciones de equipos de terceros para integraciones Modbus, Mbus, Dali...etc., de los mismos. Exclusiones: • Instalación y montaje del Bus IP para comunicación de los nuevos cuadros, sobre la red existente del Centro de Salud. • Instalación y montaje de mangueras de cable para alimentación de red eléctrica a cuadros eléctricos de control, desde armario distribución. • Instalación y montaje de mangueras de cable para alimentación de red eléctrica a contadores de energía desde armario distribución. • Instalación y montaje de elementos de instrumentación en tubería hidráulica tales como cuerpos de válvula, picajes para la sondas de temperatura...etc. • Trabajos de albañilería.							
						0,500	8.184,79	4.092,40
	<b>TOTAL 02100404.....</b>							<b>4.092,40</b>
<b>02100405</b>	<b>ORDENADOR DE CONTROL</b>							
02100400501	<b>Ud Ordenador de control</b> PC de sobremesa S501MD. Teclado y ratón Trust. Monitor LS24C314EAU. Windows 11-Pro. Switch GS1200-5. Totalmente instalado.							
						0,500	1.370,91	685,46
	<b>TOTAL 02100405.....</b>							<b>685,46</b>
	<b>TOTAL 021004.....</b>							<b>15.247,49</b>
<b>021005</b>	<b>COMPUERTAS CORTAFUEGOS</b>							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICRCCF550x300	<p>Ud Compuerta cortafuegos rectangular de 550x300 mm motorizada KOOLA</p> <p>Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de 550x300 mm, modelo SCFR-GD-TH70, marca KOOLAIR o equivalente, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i&lt;=&gt;o) - S según UNE-EN 1366-2, con envolvente formada por un único cuerpo de chapa galvanizada con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa que elimina totalmente el puente térmico, lama de cierre fabricada con fibrosilicato y juntas intumescentes perimetrales. Accionamiento de cierre mediante servomotor CA 230V (disparo por corte de tensión, con fusible termoelectrico tardado a 72°C e interruptores principio y final de carrera con indicación de compuerta cerrada/abierta, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso kit para montaje en muro flexible, accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p>	1				1,000		
						1,000	1.068,71	1.068,71
ICRCCF500x300	<p>Ud Compuerta cortafuegos rectangular de 500x300 mm motorizada KOOLA</p> <p>Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de 500x300 mm, modelo SCFR-GD-TH70, marca KOOLAIR o equivalente, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i&lt;=&gt;o) - S según UNE-EN 1366-2, con envolvente formada por un único cuerpo de chapa galvanizada con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa que elimina totalmente el puente térmico, lama de cierre fabricada con fibrosilicato y juntas intumescentes perimetrales. Accionamiento de cierre mediante servomotor CA 230V (disparo por corte de tensión, con fusible termoelectrico tardado a 72°C e interruptores principio y final de carrera con indicación de compuerta cerrada/abierta, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso kit para montaje en muro flexible, accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p>	1				1,000		
						1,000	1.059,73	1.059,73
ICRCCF450x300	<p>Ud Compuerta cortafuegos rectangular de 450x300 mm motorizada KOOLA</p> <p>Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de 450x300 mm, modelo SCFR-GD-TH70, marca KOOLAIR o equivalente, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i&lt;=&gt;o) - S según UNE-EN 1366-2, con envolvente formada por un único cuerpo de chapa galvanizada con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa que elimina totalmente el puente térmico, lama de cierre fabricada con fibrosilicato y juntas intumescentes perimetrales. Accionamiento de cierre mediante servomotor CA 230V (disparo por corte de tensión, con fusible termoelectrico tardado a 72°C e interruptores principio y final de carrera con indicación de compuerta cerrada/abierta, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso kit para montaje en muro flexible, accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p>	1				1,000		
						1,000	1.051,04	1.051,04
TOTAL 021005.....								3.179,48

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>021006</b>	<b>VARIOS</b>							
IE01100601	Ud Leg. y puesta en marcha inst. Climatización Legalización y puesta en marcha de la instalación de CLIMATIZACIÓN para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluyen Proyecto, Visados, Dictámenes, etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante los organismos estatales, autonómicos o locales competentes para la autorización de la ejecución y puesta en marcha definitiva de la instalación.	1				1,000		
						1,000	1.279,62	1.279,62
	<b>TOTAL 021006.....</b>							<b>1.279,62</b>
	<b>TOTAL 0210.....</b>							<b>101.532,31</b>
<b>0211</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>							
<b>021201</b>	<b>DETECCIÓN</b>							
15.01.01	Ud Centr. detecc. microprocesada 4 lazos ampliab Central tipo Zitón o equivalente aprobado por la DF, modelo ZP3B-4L, de detección de incendios para equipos analógicos de 4 lazos fabricada y diseñada según normas EN54-2 y EN54-4, con certificado LPCB. Equipada con capacidad para gestionar hasta 127 elementos analógicos por lazo. Con ajuste de sensibilidad individual para cada uno de los sensores, compensación y calibración automática a la suciedad acumulada, test automático o manual programable y selectivo, sistemas avanzados de verificación de alarma, programación básica automática de todos los elementos, modo día-noche con cambio de horario automático o manual permitiendo el ajuste de diferentes sensibilidades y actuaciones en cada período, programación total de todos los parámetros desde teclado de la central y/o desde ordenador PC. Dispone de 128 zonas programables, pantalla LCD de 4 líneas de 40 caracteres, teclas de visualización de eventos en pantalla, tecla de ayuda, capacidad para gestionar hasta 128 entradas de control y 768 salidas direccionables, con gestión de hasta 2000 funciones de asignación entrada/ salida mediante programación causa-efecto, puerto serie RS232 con diversos protocolos y posibilidad de gestión remota, puerto paralelo para la conexión de una impresora térmica opcional, fuente de alimentación conmutada de 24 Vcc 5 Amperios con cargador de baterías. Compatible con todos los elementos analógicos de la serie ZP700, elementos algorítmicos de la serie ZX800 y elementos analógicos vía radio de la serie ZR400. Montada en compartimiento metálico con puerta abatible de dimensiones 540x410x137 mm. Incluyendo 2 Baterías 12 Vcc/24 Ah Instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.							
						1,000	4.812,86	4.812,86
15.01.04	Ud Detector analógico óptico de humo Sensor óptico de humo analógico marca Zitón, modelo ZP730 o equivalente aprobado por la DF. Fabricado y diseñado según normas EN54-7. Con certificado de homologación LPCB. Compuesto de cámara de detección óptica por reflexión de luz, LED indicador de alarma, salida para indicador remoto, dispositivo de bloqueo automático. Montado sobre carcasa de plástico ABS de medidas Ø106 x 52 mm. Cubierta protectora para obra. Base de montaje de superficie marca Zitón, modelo ZP7-SB1-P o equivalente aprobado por la DF.	26				26,000		
						26,000	75,24	1.956,24

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.01.05	<p><b>Ud Fuente de alimentación conmutada 130 W/5A</b></p> <p>Fuente de alimentación de 130 w/5A conmutada de 24 V cc controlada por microprocesador, diseñada según EN 54-4. Certificado CPD. Compuesta de fuente de alimentación, circuito de control/señalización y cabina metálica con capacidad para baterías. Incluye 10 leds indicadores de estado situados en el frontal, 7 leds internos de fallos del sistema, dos circuitos de salida (2 x 2,2 A) configurable a uno sólo (1x 4,4 A), protegidos contra cortocircuito mediante fusibles electrónicos. Prueba de baterías manual, y automática, supervisión de derivación a tierra y circuito de relé de fallo de sistema. Tensión de alimentación 220 VCA. Cabina metálica de 377 x 408 x 92 mm. Incluye 2 baterías de 12 V / 18 Ah. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.</p>	1				1,000		
						1,000	286,14	286,14
15.01.06	<p><b>Ud Pulsador de alarma direccionable</b></p> <p>Base con pulsador de alarma direccionable tipo Ziton, modelo ZP785 o equivalente aprobado por la DF, alimentada desde lazo. Diseñada, fabricada y certificada según norma EN54-11. Montaje en superficie o empotrado. Equipado con LED de alarma. Grado de protección IP24. Se suministra con cristal y llave de rearme o prueba. Color rojo. Dimensiones 89 x 88 x 58mm. Totalmente instalado.</p> <p>Incluida base DMN700, ZP785 o FC420, aprobado por la DF, para su conexionado.</p>	2				2,000		
						2,000	46,51	93,02
15.01.07	<p><b>Ud Sirena de alarma direccionable con flash</b></p> <p>Base con sirena direccionable y flash incorporado tipo Ziton, modelo ZP755BV-5 o equivalente aprobado por la DF, alimentada desde lazo. Diseñada, fabricada y certificada según normas EN54-3 y EN54-23. Dispone de una salida acústica de 90 dB a 1 metro con selección de hasta 10 tonos. Entrada para opción de alimentación desde fuente externa. Sistema de supervisión acústica mediante micrófono interno. Control de volumen en la propia sirena. Hasta 30 unidades alimentadas desde el propio lazo analógico. Consumo: 6 mA (alarma); 500 µA (reposo). Para instalaciones en interior (grado de protección IP21). Temperatura de funcionamiento: -10 °C a 70 °C. Dimensiones: Ø127 x 47 mm.</p> <p>Incluida base SPB-2W para su conexionado.</p>	1				1,000		
						1,000	254,18	254,18
15.01.08	<p><b>Ud Mód.de con. direccionable 1 salida 240 Vca</b></p> <p>Mini-Módulo direccionable Serie A de 1 salida de relé para el control de equipos externos. Tipo Ziton, modelo A50E-2 o equivalente aprobado por la DF. Diseñado para controlar equipos externos que necesiten ser activados, tales como puertas cortafuegos, compuertas, corte de ascensores, etc. Puede enlazarse con cualquier punto del sistema. Contacto de relé NA/NC. Para montaje en carril DIN. Dimensiones 85x55x25 mm.</p> <p>Compuertas Cortafuegos</p>	3				3,000		
						3,000	51,83	155,49
15.01.09	<p><b>Ud Pun. det. analógico tubo de plástico flexible</b></p> <p>Punto de detección de incendios analógico para instalación eléctrica empotrada y/o en interior de falsos techos de detectores, pulsadores, sirenas y módulos analógicos, realizado en tubo de plástico corrugado libre de halógenos tipo CHF de AISCAN M20/M25 o equivalente; cable manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5 mm<sup>2</sup> libre de halógenos resistente al fuego 30 minutos mínimo, tipo LHR de NOTIFIER o equivalente aprobado por la DF; cajas de derivación, accesorios de unión y pequeño material de fijación. Completamente instalado según memoria, planos y especificaciones técnicas.</p> <p>- Zonas con falso techo</p> <p>Pulsadores</p>	2				2,000		

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Sirenas Flash	1				1,000		
	Módulos salida	3				3,000		
						6,000	39,94	239,64
15.01.10	<b>m Instalación eléctrica 24 Vcc</b> Instalación eléctrica alimentación de 24 Vcc desde la FA a equipos analógicos que requieren tensión auxiliar, incluyendo tubo EHF/CHF, tipo AIS-CAN o equivalente aprobado por la DF, libre de halógenos, cable de 2x1,5 mm 750 V libre de halógenos resistente al fuego 30 minutos mínimo, cajas derivación, accesorios de unión y pequeño material de fijación. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. - Módulos retenedores puertas	40				40,000		
						40,000	7,79	311,60
15.01.11	<b>m Instalación eléctrica red ID2NET</b> Instalación eléctrica red ID2NET en bucle cerrado entre Centrales de incendio y PC con cable resistente al fuego 30 minutos mínimo de par trenzado y apantallado, clase V de 2 x 1 mm <sup>2</sup> impedancia 120 ohmios, tubo de plástico EHF/CHF tipo AISCAN o equivalente aprobado por la DF, libre de halógenos, cajas derivación, accesorios de unión y pequeño material de fijación. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.	95				95,000		
						95,000	8,84	839,80
15.01.12	<b>Ud Pun. lng. de programación y puesta en marcha</b> Ingeniería de programación y puesta en marcha del 100% de puntos del sistema de detección y alarma analógicos contemplados en el proyecto (hasta 12.000 puntos). Incluye elaboración de la base de datos, programación completa de las centrales de incendio y la configuración del puesto gráfico de operador con elaboración de los planos gráficos necesarios (mínimo 1 plano por planta/edificio + 1 bombas CI + 1 PControl). Completamente instalado según memoria, planos y especificaciones técnicas.							
	Detectores	26				26,000		
	Pulsadores	2				2,000		
	Sirenas Flash	1				1,000		
	Módulos salida	3				3,000		
						32,000	30,83	986,56
15.02.13	<b>Ud Desvío de instalación de PCI</b> Unidad de desvío de las instalaciones de PCI (Detección y Extinción) existentes con reposición que sea necesaria para coordinar con las nuevas instalaciones en la zona de actuación y da a otros servicios del edificio.	1				1,000		
						1,000	659,65	659,65
<b>TOTAL 021201 .....</b>								<b>10.595,18</b>
<b>021102</b>	<b>EXTINCIÓN</b>							
IOX010	<b>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	5				5,000		
						5,000	45,08	225,40

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IOX010b	<p>Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5</p> <p>Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2				2,000		
						2,000	94,61	189,22
<b>TOTAL 021102.....</b>								<b>414,62</b>
<b>021103</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>							
IOS010	<p>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de aluminio f</p> <p>Placa de señalización de equipos contra incendios, de aluminio fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p>	10				10,000		
						10,000	22,45	224,50
<b>TOTAL 021103.....</b>								<b>224,50</b>
<b>021105</b>	<b>MEGAFONÍA Y EVACUACIÓN POR VOZ</b>							
14.05.07	<p>Ud Altavoz de techo 6W</p> <p>Altavoz de techo de 6W diseñado de acuerdo con la norma británica BS 5839-8: 2008, EN 54-24 e ISO 7240-24.</p> <p>Entrada nominal de 6W.</p> <p>Suministro e instalación eléctrica bajo tubo de PVC Libre de Halógenos, con cable-manguera trenzado y apantallado de 2x1,5 mm libre de halógenos PH90 y p.p. de cajas, accesorios, grapas de sujección y pequeño material.</p> <p>Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	8				8,000		
						8,000	272,63	2.181,04
14.05.08	<p>Ud Conexionado a la red de megafonía y evacuación por voz existente</p> <p>Conexionado del conjunto de nuevos altavoces de techo instalados a la red de megafonía y evacuación por voz existente en el edificio incluso p.p. de cajas, accesorios, grapas de sujección y pequeño material.</p> <p>Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	1				1,000		
						1,000	412,79	412,79
<b>TOTAL 021105.....</b>								<b>2.593,83</b>
<b>TOTAL 0211.....</b>								<b>13.828,13</b>
<b>0212</b>	<b>PINTURA</b>							
PIN01	<p>m2 P. PLÁST. LISA MATE ESTÁNDAR OBRA B/COLOR VERTICAL</p> <p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, enlucido o proyectado o placas de yeso laminado, vertical, hasta 3 m de altura.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p> <p>Consulta</p>	1	13,470		2,800	37,716		
		1	5,670		2,800	15,876		
		1	37,000		2,800	103,600		
		1	5,100		2,800	14,280		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pilares	14	2,660		2,800	104,272		
	Aseo 1	1	1,820		2,800	5,096		
	Aseo 2	1	1,820		2,800	5,096		
	Instalacion climatizador	1	21,510		2,800	60,228		
	Peto distribuidor	1	31,320		1,100	34,452		
		1	1,620		2,800	4,536		
	Consulta	1	13,470		2,800	37,716		
	RACK	1	11,200		2,800	31,360		
	Tabiques a dos caras							
		2	24,340		2,800	136,304		
		18	3,700		2,800	186,480		
		4	1,380		2,800	15,456		
		4	16,700		2,800	187,040		
		10	3,320		2,800	92,960		
		4	0,300		2,800	3,360		
		4	3,310		2,800	37,072		
						1.112,900	11,48	12.776,09
PIN02	<b>m2 P. PLÁST. LISA MATE ESTÁNDAR OBRA B/COLOR HORIZONTAL</b> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, enlucido o proyectado o placas de yeso laminado, horizontal, hasta 3 m de altura. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. PLANTA SEGUNDA							
	Consulta 1	1	12,510			12,510		
	Consulta 2	1	13,020			13,020		
	Consulta 3	1	12,640			12,640		
	Consulta 4	1	12,660			12,660		
	Consulta 5	1	12,560			12,560		
	Consulta 6	1	12,610			12,610		
	Consulta 7	1	12,570			12,570		
	Consulta 8	1	12,610			12,610		
	Consulta 9	1	12,080			12,080		
	Consulta 10	1	11,970			11,970		
	Consulta 11	1	12,320			12,320		
	Consulta 12	1	12,290			12,290		
	Consulta 13	1	12,350			12,350		
	Consulta 14	1	12,490			12,490		
	Sala de espera	1	72,390			72,390		
	Aseo 1	1	3,930			3,930		
	Aseo 2	1	3,930			3,930		
	Instalacion climatizador	1	24,660			24,660		
	Consulta	1	12,100			12,100		
	RACK	1	6,810			6,810		
						298,500	13,89	4.146,17
PIN03	<b>m2 P. EPOXI MATE LAVABLE B/COLOR</b> Aplicación de revestimiento mural de fibra de vidrio no tejido tipo Veloglás o equivalente, en paramentos horizontales. Con un peso de 47 gr/m2. Protección con cinta y papel de elementos y perímetros, previo emplastecido de la superficie, lijado y plastecido de golpes, extendido de cola especial Pegam-Glas o equivalente, para fibra de vidrio, colocación del Veloglás, doblado con selladora Doblaglás o equivalente. Terminado con dos manos de pintura epoxi en dispersión acuosa. Incluso limpieza final, según norma UNE 48243, UNE EN 13501-1:2002, NTE-RPP-29 y RPP-33. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Puertas cortafuegos PLANTA SEGUNDA							
	P4F	4	1,450		2,100	12,180		
		4	1,450		0,500	2,900		
		8	2,100		0,500	8,400		
	Puerta escalera	1	1,000		2,100	2,100		
						25,580	26,63	681,20
<b>TOTAL 0212.....</b>								<b>17.603,46</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>0213</b>	<b>SEÑALETICA</b>							
SE01	<p>Ud Rótulo 250x110 mm</p> <p>Suministro e instalación de rótulo de señalización realizado en material tipo dibond de 3 mm y formato 250x110 mm, con impresión según definición de la D.F y pastilla con logo a indicar, i/ instalación en pared con dinta de doble cara y p.p. de diseño, composición y arte final de las distintas piezas para su producción. totalmente instalado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento y montaje.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>	17				17,000		
						17,000	15,44	262,48
SE02	<p>Ud Rótulo 150x150 mm</p> <p>Suministro e instalación de rótulo de señalización realizado en material tipo dibond de 3 mm y formato 250x110 mm, con impresión según definición de la D.F y pastilla con logo a indicar, i/ instalación en pared con dinta de doble cara y p.p. de diseño, composición y arte final de las distintas piezas para su producción. totalmente instalado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento y montaje.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>	2				2,000		
						2,000	12,93	25,86
SE03	<p>m2 Vinilo al ácido</p> <p>Suministro e instalación de rótulación en vinilo MACal 9800 según diseño y color incluyendo el logo a indicar en vinilo de corte, en paños completos en dimesiones según criterio de la DF, i/ instalación en pared con dinta de doble cara y p.p. de diseño, composición y arte final de las distintas piezas para su producción. totalmente instalado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento y montaje.</p> <p>PLANTA SEGUNDA</p>	1				1,000		
						1,000	56,67	56,67
<b>TOTAL 0213.....</b>								<b>345,01</b>
<b>0214</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>							
E11CMC001P2	<p>ud CONJUNTO MEDIDAS CONTROL DE CALIDAD P2</p> <p>Conjunto de medidas de control de calidad a realizar en el desarrollo de la obra en planta 2, atendiendo a las prescripciones de la normativa vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del Proyecto, así como a las indicaciones de la Dirección Facultativa y la Dirección de Ejecución de las obras.</p>					1,000	1.926,01	1.926,01
<b>TOTAL 0214.....</b>								<b>1.926,01</b>
<b>0215</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
U20CC011m	<p>m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS</p> <p>Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.</p>							
	Fase Demoliciones	1	108,100		0,420	45,402		
	Fase obra nueva	1	62,730		0,420	26,347		
						71,749	9,83	705,29
U20CT285m	<p>m3 CARGA/TRAN.PLAN.&lt;20km.CONTENEDOR</p> <p>Carga y transporte de escombros a Planta de Reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD's) o vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km., considerando ida y vuelta, en contenedores de hasta 16 m3, cargados con pala cargadora grande, incluso alquiler de los mismos, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001)</p>							
	Fase Demoliciones	1	108,100		0,420	45,402		



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Fase obra nueva	1	62,730		0,420	26,347		
						71,749	19,90	1.427,81
U20CT281m	m3 CANON A PLANTA							
	Canon de entrada de escombros a Planta de Reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD's) o Vertedero autorizado. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001)							
	Fase Demoliciones	1	108,100		0,420	45,402		
	Fase obra nueva	1	62,730		0,420	26,347		
						71,749	18,13	1.300,81
TOTAL 0215.....								3.433,91
0216	SEGURIDAD Y SALUD							
18.01	ud SEGURIDAD Y SALUD							
	Medidas de seguridad y salud, conforme al RD 1627/97 según estudio de seguridad y salud para la realización de la obra con todas las medidas de prevención precisas.							
		1			0,420	0,420		
						0,420	15.632,96	6.565,84
TOTAL 0216.....								6.565,84
TOTAL 02.....								440.149,70
TOTAL.....								440.149,70

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	REFORMAS EN LA PLANTA 2				
0201	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS				
DEM01	PROTECCION ZONAS AFECTADAS	ud			
	Adopción de medias de protección en las zonas de cada planta que se vean afectadas por las obras, mediante la instalación de paneles de madera aglomerada o trasdosado de pladur con puerta provisional, proteccion de ascensores, colocacion de moquetas, cartones de alta resistencia, telas, vinilos y cualquier otro elemento que proteja de golpes y de polvo los elementos sobre los que no se actúa, para evitar su deterioro, incluye el montaje de los elementos sectorizadores incluyendo espacios en falsos techos, reposición de los deteriorados, limpieza diaria, posterior retirada una vez acabada la obra y limpieza final, con traslado de restos hasta contenedor.				
mo030	Oficial primera	0,120 h	21,860	2,62	
mo050	Ayudante	0,120 h	19,860	2,38	
CM1P04PS0402	MATERIALES PRECISOS SECTORIZACION	1,000 ud	7,800	7,80	
%CI0300	Costes Indirectos	0,128 %	3,000	0,38	
	TOTAL PARTIDA .....				13,18
DEM02	DESPEJE Y RETIRADA DE MOBILIARIO	m2			
	Despeje y retirada de mobiliario de cualquier tipo (muebles, cuadros, protecciones esquinas, encimeras, fregaderos, electrodomesticos, equipos, documentos, libros) existentes por medios manuales, incluso retirada a pie de carga al lugar de almacenamiento para su reutilización por el hospital, con transporte a vertedero o planta de reciclaje de los elementos no recuperados y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo070	Peón ordinario	0,200 h	19,020	3,80	
%CI0300	Costes Indirectos	0,038 %	3,000	0,11	
	TOTAL PARTIDA .....				3,91
DEM04	DEMOLICIÓN FALSO TECHO	m2			
	Demolición de falsos techos continuos o desmontables de cualquier tipo, de placas de escayola, fibra, madera, chapa, yeso, corcho o cualquier otro material, por medios manuales, incluso material existente en el mismo que no se aprovecha, con el cuelgue provisional de instalaciones si fuera necesario, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo070	Peón ordinario	0,430 h	19,020	8,18	
%CI0300	Costes Indirectos	0,082 %	3,000	0,25	
	TOTAL PARTIDA .....				8,43
DEM05	DEMOLICIÓN TABIQUE C/MARTILLO ELÉCTRICO	m2			
	Demolición de tabique de cualquier tipo y espesor, por medios manuales o con martillo eléctrico, incluyendo todos los elementos de acabado fijados a los mismos si los tuviera, (aplacados, alicatados, chapados o cualquier otro revestimiento), cargaderos de cualquier tipo, hasta la base del mismo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo070	Peón ordinario	0,700 h	19,020	13,31	
M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,250 h	2,650	0,66	
%CI0300	Costes Indirectos	0,140 %	3,000	0,42	
	TOTAL PARTIDA .....				14,39

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>DEM07</b>	<b>LEVANTADO CARPINTERÍA EN TABIQUES MANO</b>	<b>ud</b>			
	Levantado de carpintería o cerrajería de cualquier tipo y hojas (ventanas o puertas), en tabiques o muros de cualquier tipo, incluidos cercos, precer-cos, embocaduras, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso lim-pieza y retirada de escombros a pie de carga, carga,n transporte a verte-dero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Medido por unidad de hoja en puertas y numero de ventanas en ventanas desmontadas independientemente de su tamaño y composición. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposi-cion de elementos dañados.				
mo050	Ayudante	2,000 h	19,860	39,72	
mo070	Peón ordinario	2,000 h	19,020	38,04	
%CI0300	Costes Indirectos	0,778 %	3,000	2,33	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>80,09</b>
<b>DEM08</b>	<b>LEVANTADO APARATOS SANITARIOS</b>	<b>Ud</b>			
	Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, por medios manuales, ex-cepto bañeras y duchas, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de me-dios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposi-cion de elementos dañados.				
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,600 h	23,940	14,36	
mo070	Peón ordinario	0,600 h	19,020	11,41	
%CI0300	Costes Indirectos	0,258 %	3,000	0,77	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,54</b>
<b>DEM09</b>	<b>LEVANTADO BAÑERA/DUCHA/FREGADERO</b>	<b>Ud</b>			
	Levantado de bañeras, platos de ducha o fregaderos y accesorios, por me-dios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios au-xiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo107	Ayudante fontanero calefactor	1,200 h	22,530	27,04	
mo070	Peón ordinario	1,200 h	19,020	22,82	
%CI0300	Costes Indirectos	0,499 %	3,000	1,50	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>51,36</b>
<b>DEM10</b>	<b>DEMOLICIÓN SOLADO C/MARTILLO</b>	<b>m2</b>			
	Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, tarima, piedra, cerámicas, gres u hormigón, por medios mecánicos, incluso rodapiés con reparación de soporte, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios au-xiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posi-bles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo070	Peón ordinario	0,490 h	19,020	9,32	
M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,200 h	2,650	0,53	
%CI0300	Costes Indirectos	0,099 %	3,000	0,30	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>10,15</b>
<b>DEM11</b>	<b>DESMONTAJE INSTALACION FONTANERIA Y SANEAMIENTO</b>	<b>m2</b>			
	Levantado de tuberías de fontanería y de desagües afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, por medios manuales, incluso corte y taponado de tuberías que quedan inutilizadas o fuera de servicio, desmontaje y retirada de los tra-mos de tubería que se eliminan o estorban a la nueva instalación, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protec-ción colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposi-cion de elementos dañados.				
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,050 h	23,940	1,20	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,050 h	22,530	1,13	
mo070	Peón ordinario	0,050 h	19,020	0,95	
%CI0300	Costes Indirectos	0,033 %	3,000	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,38</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEM12	<b>DESMONTAJE INSTALACION ELECTRICIDAD</b>	m2			
	Desmontaje de la instalacion electrica existente afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msi-mo. Incluye el desmontaje de todos aquellos elementos existentes a sustituir o que interfieran con la nueva instalacion, luminarias, emergencias, mecanismos, cuadros, líneas eléctricas, bandejas, etc. y limpieza de zonas afectadas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente desmontada, segun Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,250 ud	23,720	5,93	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,250 h	22,740	5,69	
mo070	Peón ordinario	0,200 h	19,020	3,80	
%CI0300	Costes Indirectos	0,154 %	3,000	0,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>15,88</b>
DEM13	<b>DESMONTAJE INSTALACION TELECOMUNICACIONES</b>	m2			
	Desmontaje de la instalacion de telecomunicaciones existente afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, incluye el desmontaje de todos aquellos elementos existentes a sustituir o que interfieran con la nueva instalacion, aparatos, calbeados, bandejas, mecanismos, etc. , limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente desmontada, segun Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,120 ud	23,720	2,85	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,120 h	22,740	2,73	
mo070	Peón ordinario	0,100 h	19,020	1,90	
%CI0300	Costes Indirectos	0,075 %	3,000	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,70</b>
DEM14	<b>DESMONTAJE INSTALACION PCI</b>	m2			
	Unidad de desmontaje de la totalidad de la instalación de PCI (Detección y Extinción) afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, incluyendo tuberia, Bie, detectores, pulsadores, lazo de detección. i/p.p señalética, troceado si fuera necesario de los distintos elementos para facilitar el transporte, , limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,120 h	23,940	2,87	
mo070	Peón ordinario	0,100 h	19,020	1,90	
%CI0300	Costes Indirectos	0,048 %	3,000	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,91</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DEM15	<b>DESMONTAJE INSTALACION TRATAMIENTO AIRE</b>	m2			
	Desmontaje de unidad de tratamiento de aire existente (ventilacion y climatización) incluyendo la desconexión de las redes de suministro eléctrico e hidráulico, afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, desconexionado de la red de conductos, taponado y sellado de las tuberías cortadas colocando tapones o llaves de corte, cierre y sellado de los conductos existentes, desmontaje manual de la unidad y de sus accesorios, equipos, maquinaria, depositos, tuberías, coquillas, llaves, conexiones, anclajes, etc, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,200 h	23,940	4,79	
mo013	Oficial 1º instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo070	Peón ordinario	0,100 h	19,020	1,90	
%CI0300	Costes Indirectos	0,114 %	3,000	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,77</b>
DEM16	<b>DESMONTAJE INSTALACION CONDUCTOS</b>	m2			
	Desmontaje de red de conductos de climatización y ventilación, metálicos, de lana mineral, escayola, flexibles, o de cualquier otro tipo, cajones, co-puertas cortafuegos, revestimientos ignífugos, deifusores, rejillas existentes afetado por la la zona de actuación, dejando la instalacion del edificio funcionando sin afectar al msimo, de acuerdo con las nuevas distribuciones e instalaciones proyectadas, incluido el cierre de bocas en conductos que se mantienen tras el desmontaje de brazos o tramos de conductos existentes, retirada del aislamiento termoacústico, soportes, compuertas, accesorios o cualquier otro tipo de elemento perteneciente a la instalacion, por medios manuales. Incluso p/p de desmontaje de elementos de anclaje y sujeción, , limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.				
mo013	Oficial 1º instalador de climatización	0,050 h	23,720	1,19	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,100 h	22,740	2,27	
mo070	Peón ordinario	0,100 h	19,020	1,90	
%CI0300	Costes Indirectos	0,054 %	3,000	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5,52</b>
DEM17	<b>CALADO FORJADO INSTALACIONES</b>	Ud			
	Calado o perforación de forjado para paso de tubos de instalaciones, ejecutado con barrenas de perforación de aire (se prescribe el uso de perforadoras aliviadas por agua), incluso perfilado a piqueta del cajeado que tendrá terminación uniforme y regularizada, con retirada de escombros y carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje, según NTE/ADD-9.				
mo012	Peón especializado	2,000 h	19,570	39,14	
mo070	Peón ordinario	2,000 h	19,020	38,04	
%CI0300	Costes Indirectos	0,772 %	3,000	2,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>79,50</b>
<b>0202</b>	<b>ALBAÑILERÍA, PARTICIONES Y DIVISIONES</b>				

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TAB01</b>	<b>TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO PARA REVESTIR</b>	<b>m²</b>			
	Formación de hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 24x11,5x5 cm, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.				
	Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.				
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².				
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².				
mt04lma010a	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	69,370 Ud	0,380	26,36	
mt08aaa010a	Agua.	0,005 m³	1,510	0,01	
mt01arg005a	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	0,037 t	17,760	0,66	
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según	5,796 kg	0,100	0,58	
mq06hor010	Hormigonera.	0,017 h	1,660	0,03	
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	21,860	10,93	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	19,020	9,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,481 %	3,000	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,52</b>
<b>TAB02</b>	<b>TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL PLACA ESTÁNDAR. 2x15A+48 c/400 mm</b>	<b>m2</b>			
	Trasdosado autoportante de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes; y sobre la cual se atornillan 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,220 h	21,860	4,81	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,220 h	19,020	4,18	
CM1P04PHH020	Placa yeso laminado hidrófuga baja absorción (Tipo H1) 15 mm	2,100 m2	7,160	15,04	
CM1P04PNB010	Banda estanqueidad perimetral PYL 50 mm	1,750 m	0,310	0,54	
CM1P04PPC020	Canal tabiquería PYL 48 mm	0,900 m	0,600	0,54	
CM1P04PPM020	Montante tabique PYL 46 mm	3,330 m	0,680	2,26	
CM1P04POP020	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x35 mm	40,000 u	0,010	0,40	
CM1P04POC020	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	4,000 u	0,010	0,04	
CM1P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	0,100 kg	0,430	0,04	
CM1P04PNJ020	Pasta para juntas PYL ambiente húmedo	0,400 kg	1,250	0,50	
CM1P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	1,500 m	0,040	0,06	
CM1P04PNC020	Cinta guardavivos PYL (rollo 30 m)	0,250 m	0,470	0,12	
%PM005000500005	Pequeño Material	0,285 %	0,500	0,14	
%CI0300	Costes Indirectos	0,287 %	3,000	0,86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>29,53</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TAB03</b>	<b>TRASDOSADO AUTOPORTANTE PYL PLACA DOBLE, 1 ESTÁNDAR + 1 HIDRÓFUG</b>	<b>m2</b>			
	Trasdosado autoportante de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes; y sobre la cual se atornillan 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y una placa . Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,220 h	21,860	4,81	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,220 h	19,020	4,18	
CM1P04PS040	Placa yeso laminado estándar 15 mm (Tipo A)	1,050 m2	4,210	4,42	
CM1P04PHH020	Placa yeso laminado hidrófuga baja absorción (Tipo H1) 15 mm	1,050 m2	7,160	7,52	
CM1P04PNB010	Banda estanqueidad perimetral PYL 50 mm	1,750 m	0,310	0,54	
CM1P04PPC020	Canal tabiquería PYL 48 mm	0,900 m	0,600	0,54	
CM1P04PPM020	Montante tabique PYL 46 mm	3,330 m	0,680	2,26	
CM1P04POP020	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x35 mm	40,000 u	0,010	0,40	
CM1P04POC020	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	4,000 u	0,010	0,04	
CM1P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	0,100 kg	0,430	0,04	
CM1P04PNJ020	Pasta para juntas PYL ambiente húmedo	0,400 kg	1,250	0,50	
CM1P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	1,500 m	0,040	0,06	
CM1P04PNC020	Cinta guardavivos PYL (rollo 30 m)	0,250 m	0,470	0,12	
%PM005000500005	Pequeño Material	0,254 %	0,500	0,13	
%CI0300	Costes Indirectos	0,256 %	3,000	0,77	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,33</b>
<b>TAB04</b>	<b>TABIQUE PYL PLACA DOBLE ESTÁNDAR AISL. MW (2x15A)+70+(2x15A) c/4</b>	<b>m2</b>			
	Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada a cada lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.				
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	21,860	10,93	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	19,020	9,51	
CM1P04PS040	Placa yeso laminado estándar 15 mm (Tipo A)	4,200 m2	4,210	17,68	
CM1P07TL995	Panel lana mineral (MW) 65 mm (0,036 W/mK)	1,050 m2	3,500	3,68	
CM1P04PNB020	Banda estanqueidad perimetral PYL 70 mm	1,750 m	0,460	0,81	
CM1P04PPC030	Canal tabiquería PYL 73 mm	0,900 m	0,780	0,70	
CM1P04PPM030	Montante tabique PYL 70 mm	3,330 m	0,840	2,80	
CM1P04POP010	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	20,000 u	0,010	0,20	
CM1P04POP020	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x35 mm	40,000 u	0,010	0,40	
CM1P04POC020	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	4,000 u	0,010	0,04	
CM1P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	0,120 kg	0,430	0,05	
CM1P04PNJ010	Pasta para juntas PYL estándar	1,250 kg	0,870	1,09	
CM1P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	6,300 m	0,040	0,25	
CM1P04PNC020	Cinta guardavivos PYL (rollo 30 m)	0,250 m	0,470	0,12	
%PM005000500005	Pequeño Material	0,483 %	0,500	0,24	
%CI0300	Costes Indirectos	0,485 %	3,000	1,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,96</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TAB05	<b>TABIQUE PYL PLACA DOBLE HIDRÓF. 1 CARA AISL. MW (15H1+15A)+70+(2</b>	<b>m2</b>			
	Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por 1 una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada a una cara; y 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor al otro lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.				
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	21,860	10,93	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	19,020	9,51	
CM1P04PHH020	Placa yeso laminado hidrófuga baja absorción (Tipo H1) 15 mm	1,050 m2	7,160	7,52	
CM1P04PS040	Placa yeso laminado estándar 15 mm (Tipo A)	3,150 m2	4,210	13,26	
CM1P07TL995	Panel lana mineral (MW) 65 mm (0,036 W/mK)	1,050 m2	3,500	3,68	
CM1P04PNB020	Banda estanqueidad perimetral PYL 70 mm	1,750 m	0,460	0,81	
CM1P04PPC030	Canal tabiquería PYL 73 mm	0,900 m	0,780	0,70	
CM1P04PPM030	Montante tabique PYL 70 mm	3,330 m	0,840	2,80	
CM1P04POP010	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	20,000 u	0,010	0,20	
CM1P04POP020	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x35 mm	40,000 u	0,010	0,40	
CM1P04POC020	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	4,000 u	0,010	0,04	
CM1P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	0,120 kg	0,430	0,05	
CM1P04PNJ010	Pasta para juntas PYL estándar	0,875 kg	0,870	0,76	
CM1P04PNJ020	Pasta para juntas PYL ambiente húmedo	0,375 kg	1,250	0,47	
CM1P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	6,300 m	0,040	0,25	
CM1P04PNC020	Cinta guardavivos PYL (rollo 30 m)	0,250 m	0,470	0,12	
%PM00500050005	Pequeño Material	0,515 %	0,500	0,26	
%CI0300	Costes Indirectos	0,518 %	3,000	1,55	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>53,31</b>

TAB06	<b>TABIQUE PYL PLACA DOBLE HIDRÓF. 2 CARAs AISL. MW (15H1+15A)+70+(</b>	<b>m2</b>			
	Tabique de sistema de paneles de yeso laminado (PYL) de placa múltiple, formado por 1 una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada a una cara; y 1 una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor al otro lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de refuerzos metálicos para cuelgue de elementos según indicaciones DF, tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.				
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	21,860	10,93	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,500 h	19,020	9,51	
CM1P04PHH020	Placa yeso laminado hidrófuga baja absorción (Tipo H1) 15 mm	2,100 m2	7,160	15,04	
CM1P04PS040	Placa yeso laminado estándar 15 mm (Tipo A)	2,100 m2	4,210	8,84	
CM1P07TL995	Panel lana mineral (MW) 65 mm (0,036 W/mK)	1,050 m2	3,500	3,68	
CM1P04PNB020	Banda estanqueidad perimetral PYL 70 mm	1,750 m	0,460	0,81	
CM1P04PPC030	Canal tabiquería PYL 73 mm	0,900 m	0,780	0,70	



CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CM1P04PPM030	Montante tabique PYL 70 mm	3,330 m	0,840	2,80	
CM1P04POP010	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	20,000 u	0,010	0,20	
CM1P04POP020	Tornillo fijación PYL a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x35 mm	40,000 u	0,010	0,40	
CM1P04POC020	Tornillo fijación entre perfiles metálicos (MM) 3,5x9,5 mm	4,000 u	0,010	0,04	
CM1P04PNA010	Pasta de agarre PYL estándar	0,120 kg	0,430	0,05	
CM1P04PNJ010	Pasta para juntas PYL estándar	0,875 kg	0,870	0,76	
CM1P04PNJ020	Pasta para juntas PYL ambiente húmedo	0,375 kg	1,250	0,47	
CM1P04PNC010	Cinta de juntas PYL (rollo 150 m)	6,300 m	0,040	0,25	
CM1P04PNC020	Cinta guardavivos PYL (rollo 30 m)	0,250 m	0,470	0,12	
%PM005000500005	Pequeño Material	0,546 %	0,500	0,27	
%CI0300	Costes Indirectos	0,549 %	3,000	1,65	

TOTAL PARTIDA ..... 56,52

TAB07 AYUDAS DE ALBAÑILERÍA A INSTALACIONES Y RECIBIDOS m²

Ayudas de albañilería y oficios en general a la ejecución de instalaciones y carpinterías incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga, transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados.					
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,200 h	21,860	4,37	
mo012	Peón especializado	0,200 h	19,570	3,91	
mo070	Peón ordinario	0,200 h	19,020	3,80	
%CI0300	Costes Indirectos	0,121 %	3,000	0,36	
TOTAL PARTIDA .....					12,44

0203 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

ASIM01 AISLAMIENTO TERMICO TRASDOSADOS 40 mm PANEL RIGIDO BARRERA VAPOR m²

Aislamiento térmico en tradosados, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente. con lámina de barrera de vapor, Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.					
Incluye: Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas y uniones.					
mo030	Oficial primera	0,150 h	21,860	3,28	
mo050	Ayudante	0,150 h	19,860	2,98	
mt16aaa020ea	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de roca, coloca	3,000 Ud	0,150	0,45	
mt16lra020dbg	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido,	1,050 m²	5,060	5,31	
mt16aaa030	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440 m	0,300	0,13	
%CI0300	Costes Indirectos	0,122 %	3,000	0,36	
TOTAL PARTIDA .....					12,51

0204 PAVIMENTOS, ALICATADOS

020401 PAVIMENTOS

SOL01 RECRECIDO 8 cm MORTERO CT-C2,5 m2

Recrecido del soporte de pavimentos con mortero CT-C2,5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-2,5) de 8 cm de espesor, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN 13813:2014.					
mo030	Oficial primera	0,170 h	21,860	3,72	
mo050	Ayudante	0,170 h	19,860	3,38	
CM1P01MEN020	Mortero recrecido CT-C2,5-F2	0,046 t	182,182	8,38	
%CI0300	Costes Indirectos	0,155 %	3,000	0,46	
TOTAL PARTIDA .....					15,94

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SOL02</b>	<b>PREPARACIÓN DE SOPORTE Y CAPA DE PASTA NIVELADORA SUELOS</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
	Preparación y limpieza del soporte sobre el que se van a fijar los pavimentos vinílicos y aplicación de capa de pasta niveladora de suelos CT - C25 - F6 según UNE-EN 13813, de espesor variable inferior a 30 mm, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de bladosas, hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación, aplicación mínima de tres capas. Incluye: Limpieza y preparación del elemento soporte. Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.				
mo026	Oficial 1ª instalador de revestimientos flexibles.	0,120 h	24,650	2,96	
mo064	Ayudante instalador de revestimientos flexibles.	0,120 h	23,410	2,81	
mt09mcp200d	Pasta niveladora de suelos CT - C25 - F6 según UNE-EN 13813, com	5,000 kg	1,010	5,05	
mt09bnc235a	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modifica	0,125 l	7,040	0,88	
%CI0300	Costes Indirectos	0,117 %	3,000	0,35	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>12,05</b>
<b>SOL03</b>	<b>PAVIMENTO VINÍLICO HOMOGÉNEO DE 2,00 mm. CON RODAPIE CHAPA</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
	Pavimento vinílico homogéneo, marca Tarkett modelo tipo IQ Optima, o equivalente, a elegir por propiedad y DF, en diversos colores y modelos, grupo T según norma EN 660, antibacteriano según norma DIN EN ISO 846-A/C, con clasificación al fuego clase Bfl s1, según norma EN 13501-1. Clase 2 según norma de deslizamiento/resbalamiento UNE-ENV 12633. En rollos de 2m de ancho y 2mm de espesor, con un peso total de 2,8 kg/m2, con tratamiento IQ-PUR Reinforced (poliuretano) incorporado. Clasificación al uso comercial 34 según norma EN 685. Recibido con adhesivo unilateral, con paños invertidos y juntas soldadas en caliente con cordón de soldadura incluso remontado sobre el paramento hasta una altura de 20 cm, incluso p.p. de Rodapié liso de aluminio anodizado, de 100 mm de altura, lacado blanco, fijado con adhesivo. Incluso chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel p/p de preparación y regularización de la superficie soporte, cortes, resolución de esquinas, uniones y encuentros, y limpieza final. Medida la unidad compensando huecos de pueras con formación de esquinas, rincones y mochetas. La solera no debe tener una humedad superior al 3%. Se aplicará capa de pasta alisadora o niveladora tipo P3 o superior, al menos en dos o tres capas según las zonas. Garantía no inferior a 10 años. Medición de superficie realmente ejecutada en proyección horizontal, incluido en el mismo la repercusión del remontado en vertical de rodapié de 15 cm. Incluso p.p. de medios auxiliares, adhesivos, materiales, piezas especiales y limpieza. Totalmente terminado e instalado según especificaciones del fabricante, norma NTE-RSF-7 y requisitos del CTE. Incluye: Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación del adhesivo. Colocación del pavimento. Soldado de unión y juntas entre rollos. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.				
mo026	Oficial 1ª instalador de revestimientos flexibles.	0,450 h	24,650	11,09	
mo064	Ayudante instalador de revestimientos flexibles.	0,450 h	23,410	10,53	
mt18dww010	Adhesivo de contacto a base de resina acrílica en dispersión acu	0,300 kg	4,550	1,37	
mt18dsi030a	Lámina homogénea de PVC, de 2 mm de espesor, con tratamiento de	1,300 m <sup>2</sup>	21,310	27,70	
mt47adc110a	Adhesivo especial de poliuretano bicomponente.	0,080 kg	4,610	0,37	
mt18rpp010c	Rodapié liso de aluminio anodizado, de 80 mm de altura, color pl	1,250 m	15,530	19,41	
%CI0300	Costes Indirectos	0,705 %	3,000	2,11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>72,58</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SOL04</b>	<b>SOLADO TERRAZO USO INTENSO MICROGRANO 40x40 CLARO C/RODAPIE</b>	<b>m2</b>			
	Solado de terrazo interior micrograno uso intensivo, de 40x40 cm en color similar al existente o a a elegir por la DF, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/rodapié a juego, parcheado con mortero de "cicatriz de antiguos tabiques, cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con pasta para juntas, chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel i/limpieza. Según CTE DB-SUA-1, NTE-RSR-6, UNE-EN 13748-1:2005. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.				
mo023	Oficial 1º Solador-Alicatador	0,300 h	24,650	7,40	
mo061	Ayudante Solador-Alicatador	0,300 h	23,410	7,02	
CM1P08TB090	Baldosa terrazo 40x40 cm micrograno claro alta resistencia	1,050 m2	12,410	13,03	
CM1A02A160	MORTERO CEMENTO M-5 C/MEZCLA RIO-MIGA	0,030 m3	66,740	2,00	
CM1P01AA020	Arena de río 0/6 mm	0,020 m3	15,760	0,32	
CM1P01FJ150	Pasta para juntas de terrazo	1,000 m2	0,390	0,39	
%CI0300	Costes Indirectos	0,302 %	3,000	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>31,06</b>
<b>SOL05</b>	<b>PULIDO Y ABRILLANTADO TERRAZO</b>	<b>m²</b>			
	Pulido y abrillantado mecánicos en obra de pavimento interior de terrazo, mediante extendido de lechada coloreada con la misma tonalidad de las baldosas; desbastado o rebaje, con una muela basta entre 36 y 60, según el tipo de terrazo y el estado en que se encuentre el suelo; planificado o pulido basto, con abrasivo de grano entre 80 y 120; extendido de una nueva lechada de las mismas características que la primera; planificado o pulido basto, con abrasivo de grano entre 80 y 120; y abrillantado con muelas de 400 o superior, previa aplicación de líquido cristalizador. Incluye: Preparación y extendido de la lechada. Desbastado o rebaje. Planificado o pulido basto. Extendido de nueva lechada. Afinado. Repaso de los rincones de difícil acceso, con pulidora de mano o fija. Lavado del pavimento. Evacuación de las aguas sucias. Protección del pavimento. Aplicación del líquido cristalizador. Abrillantado. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor.				
mt18bt100a	Lechada coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, para p	1,250 kg	1,140	1,43	
mt18tsm110a	Líquido cristalizador, de color blanco, con pH de 2,5, para trat	0,125 l	20,090	2,51	
mq08war150	Pulidora para pavimentos de piedra natural o de terrazo, compues	0,236 h	4,100	0,97	
mq08war155	Abrillantadora para el cristalizado o el abrillantado de pavimen	0,129 h	2,120	0,27	
mo230	Oficial 1º Pintura	0,389 h	23,720	9,23	
mo075	Ayudante	0,056 h	19,860	1,11	
%CI0300	Costes Indirectos	0,155 %	3,000	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>15,99</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SOL06</b>	<b>SOLADO GRES 40X40 S/RODAPÍE</b>	<b>m2</b>			
	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de placas de gres porcelánico de 40x40x1,5 cms, en modelo y color a definir por la DF, tránsito denso,, resistencia al deslizamiento <math>Rd \leq 35</math> según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, Rapimax Gris "BUTECH", extendido sobre la superficie soporte con lla-na dentada. Incluso parcheado con mortero de "cicatriz de antiguos tabi-ques, p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de ni-vel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en la superficie soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, color a definir por la DF, para juntas de hasta 4 mm, eliminación del material sobrante del rejuntado, chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel y limpieza fi-nal del pavimento.</p> <p>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas. For-mación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eli-minación y limpieza del material sobrante. Colocación del rodapié. Limpie-za final del pavimento.</p>				
mo023	Oficial 1ª Solador-Alicatador	0,445 h	24,650	10,97	
mo061	Ayudante Solador-Alicatador	0,222 h	23,410	5,20	
mt09mcb010k	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado,	3,000 kg	0,890	2,67	
mt12pcb020qEY	Placa de gres porcelánico 40x40x1,5 cms	1,050 m <sup>2</sup>	17,900	18,80	
mt09mcb020aa	Mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG2, se	0,500 kg	1,160	0,58	
%CI0300	Costes Indirectos	0,382 %	3,000	1,15	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>39,37</b>
<b>SOL07</b>	<b>RODAPÍE DE TERRAZO SIMILAR EXISTENTE</b>	<b>m</b>			
	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de placas de gres porcelánico de 40x40x1,5 cms, en modelo y color a definir por la DF, tránsito denso,, resistencia al deslizamiento <math>Rd \leq 35</math> según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 1 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, Rapimax Gris "BUTECH", extendido sobre la superficie soporte con lla-na dentada. Incluso parcheado con mortero de "cicatriz de antiguos tabi-ques, p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de ni-vel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en la superficie soporte, rejuntado con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, color a definir por la DF, para juntas de hasta 4 mm, eliminación del material sobrante del rejuntado, chapa de transición de acero entre pavimentos de distinta naturaleza o desnivel y limpieza fi-nal del pavimento.</p> <p>Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas. For-mación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eli-minación y limpieza del material sobrante. Colocación del rodapié. Limpie-za final del pavimento.</p>				
mo023	Oficial 1ª Solador-Alicatador	0,150 h	24,650	3,70	
mo061	Ayudante Solador-Alicatador	0,150 h	23,410	3,51	
mt09mcb010k	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado,	0,500 kg	0,890	0,45	
mt1cb020qEY2r	Rodapié terrazo	1,000 m	6,110	6,11	
mt09mcb020aa	Mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG2, se	0,040 kg	1,160	0,05	
%CI0300	Costes Indirectos	0,138 %	3,000	0,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>14,23</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020402 ALICATADOS</b>					
REV01	<b>ALICATADO PORCELÁNICO TÉCNICO RECTIFICADO 30x60 cm PULIDO</b>	m2			
	Alicatado con azulejo de gres porcelánico rectificado pulido de 30x60 cm (Bla-Al según UNE-EN 14411:2016), recibido con adhesivo especial piezas grandes y pesadas C2 TE1 según UNE-EN 12004-1:2017, flexible, sobre pladur, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, incluso rejuntado con pegamento antidescuelgue, según UNE-EN 13888:2009, junta color y limpieza. Según NTE-RPA-4. Medido en superficie realmente ejecutada. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.				
mo023	Oficial 1ª Solador-Alicatador	0,250 h	24,650	6,16	
mo061	Ayudante Solador-Alicatador	0,250 h	23,410	5,85	
CM1P09AA210	Azulejo porcelánico técnico rectificado pulido 30x60 cm	1,100 m2	26,780	29,46	
CM1P01FA415d	Adhesivo pladur antidescuelgue	4,500 kg	1,110	5,00	
CM1P01FJ006	Mortero cementoso rejuntado mejorado CG2 2-15 mm color	0,200 kg	2,040	0,41	
%CI0300	Costes Indirectos	0,469 %	3,000	1,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>48,29</b>
<b>0205 FALSOS TECHOS</b>					
FT01	<b>F.T. ESCAYOLA DESMONTABLE SEMIP.FONOABS. 60X60 P.S.V. I/FAJA. T1</b>	m2			
	Falso techo desmontable de placas de escayola aligerada semiperforadas fonoabsorbentes de 60x60 cm suspendido de perfilería semivista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo, i/p.p. faja perimetral de yeso laminado de 13 mm de espesor, elementos de remate, estructura auxiliar de sujeción a partir de perfiles de acero laminado (perfiles L, LD, T, UPN, etc) en las zonas en las que sea necesaria por la presencia de conductos, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, instalado s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos.				
mo030	Oficial primera	0,500 h	21,860	10,93	
mo050	Ayudante	0,500 h	19,860	9,93	
P04TE100	Placa escay. semip.fonoabs. 60x60cm P.S.V.	0,850 m2	24,160	20,54	
P04TW100	Perfil primario 3600-24x36 mm	0,240 m	2,660	0,64	
P04TW110	Perfil secundario 1200-24x27 mm	1,600 m	1,250	2,00	
P04TW120	Perfil secundario 600-24x27 mm	1,600 m	1,250	2,00	
P04TW130	Ángulo 3000-24x24 mm	0,450 m	1,210	0,54	
P04TW040	Pieza cuelgue	1,050 u	0,450	0,47	
P04PY015	Placa yeso laminado estándar 12,5 mm	0,200 m2	4,410	0,88	
P04PW040	Pasta para juntas yeso	0,100 kg	2,520	0,25	
P04PW005	Cinta de juntas rollo 150 m	1,220 m	0,040	0,05	
P04PW150	Perfil laminado U 34x31x34 mm	0,160 m	1,530	0,24	
P04TW070	Perfil techo continuo yeso laminado T/C-47	0,500 m	1,280	0,64	
P04PW065	Tornillo PM 3,9x25 mm	2,000 Ud	0,010	0,02	
mo601	Oficial 1ª cerrajero	0,048 h	24,650	1,18	
P03ALP010	Acero laminado S 275 JR	0,500 kg	1,200	0,60	
P25OU080	Minio electrolítico	0,050 l	12,160	0,61	
P01DW090	Pequeño material	0,500 m	1,280	0,64	
%CI0300	Costes Indirectos	0,522 %	3,000	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>53,72</b>
FT02	<b>FALSO TECHO YESO LAMINADO LISO N-13. T5 y T6</b>	m2			
	Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm cada 40 cm y perfilería U de 34x31x34 mm, i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
mo030	Oficial primera	0,400 h	21,860	8,74	
mo050	Ayudante	0,400 h	19,860	7,94	
O01OB110	Oficial yesero o escayolista	0,304 h	24,650	7,49	
O01OB120	Ayudante yesero o escayolista	0,304 h	23,410	7,12	
P04PY015	Placa yeso laminado estándar 12,5 mm	1,050 m2	4,410	4,63	
P04PW040	Pasta para juntas yeso	0,470 kg	2,520	1,18	
P04PW005	Cinta de juntas rollo 150 m	1,890 m	0,040	0,08	
P04PW150	Perfil laminado U 34x31x34 mm	0,700 m	1,530	1,07	
P04TW070	Perfil techo continuo yeso laminado T/C-47	2,600 m	1,280	3,33	
P04PW065	Tornillo PM 3,9x25 mm	10,000 Ud	0,010	0,10	
P04PW100	Tornillo MM 3,5x9,5 mm	5,000 u	0,020	0,10	

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P04TW080	Pieza empalme techo yeso laminado T-47	0,320 u	0,480	0,15	
P04TW090	Horquilla techo yeso laminado T-47	1,260 u	0,530	0,67	
P04PW030	Pasta de agarre yeso	0,530 kg	0,530	0,28	
%CI0300	Costes Indirectos	0,429 %	3,000	1,29	
TOTAL PARTIDA .....					44,17

#### 0206 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

##### 020601 CARPINTERÍA DE MADERA

CM01	Puerta interior técnica abatible, de madera, lisa, abatible, de	m2			
	<p>Suministro y colocación de puerta interior de madera, lisa, abatible, de una o dos hojas, realizada con tablero aglomerado aligerado de 36 mm de grueso en el alma, acabada a las dos caras con laminado de alta presión (HPL), canteado perimetral de compacto fenólico de 8 mm de espesor, cerco de aluminio telescópico de 2 mm de grueso, herrajes de seguridad y colgar de acero inoxidable (cerradura y pernios), hasta 5 pernios por puerta y cerraduras con amaestramiento según criterio de la D.F., planchas de protección a ambas caras de acero inoxidable de 1 mm de espesor y 50 cm de alto, colocadas en su parte inferior para protección de golpes, en color y textura a definir por la D.F. de entre las distintas colecciones de Formica o equivalente. Medida la unidad totalmente terminada por tamaño de hoja más cercos.</p> <p>Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar, limpieza del precerco ya instalado, alojamiento y calzado de la puerta en el precerco, fijación de la puerta al precerco con tornillos de acero galvanizado, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y puerta e incluida la colocación en obra del precerco, fijado con tornillos y refuerzos metálicos, cargaderos necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra.</p>				
mt22aap011jab	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, c	2,500 m	6,760	16,90	
mt22pm01hpl	Puerta interior técnica abatible, de madera, lisa, de 40 mm de e	1,050 m2	291,203	305,76	
mt22www040	Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de	0,050 Ud	8,260	0,41	
mo150	Oficial 1ª carpintero	1,350 h	24,720	33,37	
mo160	Ayudante carpintero	1,350 h	23,410	31,60	
%CI0300	Costes Indirectos	3,880 %	3,000	11,64	
TOTAL PARTIDA.....					399,68

CM02	Venana/mampara, estructura DM cantos de aluminio y cerco telescó	m2			
	<p>Suministro y colocación de ventana/mampara instaladas en la parte superior de las tabiquerías divisorias, en despiece según planos de arquitectura, realizadas con estructura de DM con cantos de aluminio, cerco telescópico de aluminio de 2 mm. de espesor, moldura y junquillo de aluminio abrazando la estructura con acristalamiento con luna de 6 mm. transparente.</p> <p>Incluso limpieza del precerco ya instalado, alojamiento y calzado de la mampara en el precerco, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y mampara e incluida la colocación en obra del precerco, fijado con tornillos y refuerzos metálicos, cargaderos necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra.</p>				
mt22aap011jaw	Precerco para mampara con elementos de fijación.	2,800 m	6,760	18,93	
mt22pm01hpw	Mampara estructura madera DM y forro telescópico aluminio	1,050 m2	192,572	202,20	
mt22pm01hvw	Vidrio luna traslúcida 6 mm	1,050 m2	29,830	31,32	
mt22www040	Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de	0,050 Ud	8,260	0,41	
mo150	Oficial 1ª carpintero	1,350 h	24,720	33,37	
mo160	Ayudante carpintero	1,350 h	23,410	31,60	
%CI0300	Costes Indirectos	3,178 %	3,000	9,53	
TOTAL PARTIDA.....					327,36

CM03	Maneta con cerradura TESA electrónica con lector de tarjeta/chip	ud			
	Suministro e instalación de maneta con cerradura TESA electrónica, o equivalente, con lector de tarjeta/chip para control de acceso con tres posiciones: cerrado, abierto y en paso, con placa larga, con o sin bocallave (ref. 301024 y 305505). Medida la unidad totalmente instalada				
mt22cet01	Maneta con cerradura TESA electrónica con lector de tarjeta/chip	1,000 Ud	240,403		240,40
mo150	Oficial 1º carpintero	1,350 h	24,720		33,37

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo160	Ayudante carpintero	1,350 h	23,410	31,60	
%CI0300	Costes Indirectos	3,054 %	3,000	9,16	
TOTAL PARTIDA .....					314,53
<b>020603 PUERTAS CORTAFUEGOS</b>					
RF01	<p><b>Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5,</b></p> <p>Ud</p> <p>Suministro e instalación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, de dos hojas de 80 mm de espesor, una hoja de 83 cms de hoja dejando 80 cms de paso y la otra (pasiva) de 43 cms de ancho,</p> <p>Medidas de paso: 1250x2030 mm</p> <p>Medidas totales: 11450x2100 mm</p> <p>Fabricada en chapa de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, lacada en color RAL a especificar por DF, y relleno interior a base de lana de roca y/o placas de yeso, cerco de chapa tipo P con patillas para recibir con banda intumescente incorporada, para grueso de tabique de 85 mm y pernios Cilindrex de 20x100 mm en níquel brillo.</p> <p>Cerradura con resbalón y palanca con frente de acero inoxidable con marcado CE, con función Panic.</p> <p>Accionamiento interior con manivela modelo HSS 1 en acero inoxidable AISI 304 con roseta.</p> <p>Accionamiento exterior con manivela modelo HSS 1 en acero inoxidable AISI 304 con roseta.</p> <p>Cierrapuertas con brazo de fuerza 3/4 con marcado CE.</p> <p>Selector de cierre de brazo abatible para puerta de dos hojas, con activa y pasiva.</p> <p>Con óculo cuadrado o circular indicado por DF con vidrio resistente al fuego incluido en la homologación de la puerta</p> <p>Totalmente instalada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco, estructura metálica auxiliar necesaria para fijación si fuera necesaria. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja.</p> <p>Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Entrega final de certificado conjunto resistente al fuego de puerta y cierra puertas.</p>				
mt26pca020dob	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI120-C5, según UNE-EN	1,000 Ud	1.339,566	1.339,57	
mt26pca100va	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hoj	2,000 Ud	83,851	167,70	
mt26pca105a	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puer	1,000 Ud	50,531	50,53	
mo030	Oficial primera	4,000 h	21,860	87,44	
mo012	Peón especializado	4,000 h	19,570	78,28	
mo601	Oficial 1ª cerrajero	2,000 h	24,650	49,30	
mo603	Ayudante cerrajero	2,000 h	23,170	46,34	
%CI0300	Costes Indirectos	18,192 %	3,000	54,57	
TOTAL PARTIDA .....					1.873,73
RF02	<p><b>Colocación de falsos cercos de aluminio en las puertas cortafueg</b></p> <p>m</p> <p>Colocación de falsos cercos de aluminio en las puertas cortafuegos, de dimensiones y aspecto visual igual a los utilizados en las puertas de madera.</p>				
mt22fca01	Falso cerco de aluminio	1,050 m	27,760	29,15	
mo150	Oficial 1ª carpintero	0,500 h	24,720	12,36	
mo160	Ayudante carpintero	0,500 h	23,410	11,71	
%CI0300	Costes Indirectos	0,532 %	3,000	1,60	
TOTAL PARTIDA .....					54,82
<b>020604 VARIOS</b>					
VA01	<p><b>Tope de puerta, tipo pared, para pared, imitación acero, fijado</b></p> <p>Ud</p> <p>Tope de puerta, tipo pared, para pared, imitación acero, fijado mediante tornillos.</p> <p>Incluye: Replanteo de los puntos de fijación. Montaje y fijación del tope.</p>				
mt53pdi050pg	Tope de puerta, tipo pared, para pared, imitación acero.	1,000 Ud	3,660	3,66	
mt12ppl016	Tornillo autorroscante protegido contra la oxidación.	1,000 Ud	0,040	0,04	
mo080	Ayudante montador.	0,054 h	22,530	1,22	
%CI0300	Costes Indirectos	0,049 %	3,000	0,15	
TOTAL PARTIDA .....					5,07



# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0207</b>	<b>FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS</b>				
<b>020701</b>	<b>FONTANERIA</b>				
<b>IFIPAP16</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf</b> <span style="float: right;">m</span>				
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento o empotrada en pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.				
mt37tco400ba	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,080	0,08	
mt37tco010bac	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno re	1,000 m	1,800	1,80	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,100 h	23,940	2,39	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,100 h	22,530	2,25	
%CI0300	Costes Indirectos	0,065 %	3,000	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6,72</b>
<b>IFIPAP20</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf</b> <span style="float: right;">m</span>				
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento o empotrada en pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.				
mt37tco400db	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,110	0,11	
mt37tco010dbc	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno re	1,000 m	2,530	2,53	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,100 h	23,940	2,39	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,100 h	22,530	2,25	
%CI0300	Costes Indirectos	0,073 %	3,000	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,50</b>
<b>IFIPAP25</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf</b> <span style="float: right;">m</span>				
	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento o empotrada en pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.				
mt37tco400ec	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,180	0,18	
mt37tco010ecc	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno re	1,000 m	4,070	4,07	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,100 h	23,940	2,39	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,100 h	22,530	2,25	
%CI0300	Costes Indirectos	0,089 %	3,000	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,16</b>
<b>IFIPPC40</b>	<b>Tub.polipropileno copolimerizado de Ø 40mm.</b> <span style="float: right;">m</span>				
	Suministro y montaje de tubería de polipropileno copolimerizado para instalaciones interiores en redes de ACS y AF, compuesto FASER, Serie 3.2 SDR 7.4 marca AQUATHERM FUSIOTHERM GREEN PIPE o equivalente, para instalaciones de agua sanitaria hasta 60°C, según UNE EN ISO 15874, de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 5,5 mm de espesor. Sistema de unión por polifusión. Incluso replanteo y trazado y p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, abrazaderas, liras, accesorios, codos, tes, manguitos, pequeño material y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.				
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,150 h	23,940	3,59	
mo012	Peón especializado	0,150 h	19,570	2,94	



## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt37toa4040	Accesorios montaje-sujección Ø 40mm	1,000 Ud	0,940	0,94	
mt37SDR74040F	Tubo multicapa Aquatherm SDR 7.4 40 mm	1,100 MI	11,950	13,15	
PE01SDR7440	Codos, Tes, Manguitos y piezas espe. 40 mm	0,100 Ud	10,910	1,09	
%02000200	Medios auxiliares	0,217 %	2,000	0,43	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22,14</b>
<b>ICS076F</b>	<b>Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1/2", para roscar.</b>	<b>Ud</b>			
Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.					
Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.					
mt37VBA011F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 1/2"	1,000 Ud	7,730	7,73	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud	2,100	0,21	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,200 h	23,940	4,79	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,200 h	22,530	4,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,172 %	3,000	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,76</b>
<b>ICS077F</b>	<b>Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 3/4", para roscar.</b>	<b>Ud</b>			
Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 3/4", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.					
Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.					
mt37VBA012F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 3/4"	1,000 Ud	11,160	11,16	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud	2,100	0,21	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,200 h	23,940	4,79	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,200 h	22,530	4,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,207 %	3,000	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>21,29</b>
<b>ICS078F</b>	<b>Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1", para roscar.</b>	<b>Ud</b>			
Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.					
Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.					
mt37VBA013F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 1"	1,000 Ud	16,740	16,74	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud	2,100	0,21	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,200 h	23,940	4,79	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,200 h	22,530	4,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,263 %	3,000	0,79	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>27,04</b>
<b>ICS080F</b>	<b>Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para rosca</b>	<b>Ud</b>			
Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.					
Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.					
mt37VBA015F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 1 1/2"	1,000 Ud	40,000	40,00	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud	2,100	0,21	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,150 h	23,940	3,59	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,150 h	22,530	3,38	
%02000200	Medios auxiliares	0,472 %	2,000	0,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>48,12</b>

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IFCPE003	<b>Conexionado de montantes D=16 mm en patinillos a red existente</b> Ud				
	Conexionado de tubería de diámetro 16 mm en montantes a la red existente en el Hospital, en la misma planta o en planta inmediatamente superior o inferior. Incluso: Identificación de la red, realización de cortes de agua y vaciado de tuberías existentes, realización de picajes en tuberías existentes para el enganche del nuevo tramo de montante y colocación de nuevas llaves. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.				
mt37tco400db	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,110	0,11	
mt37tco010bac	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno re	2,000 m	1,800	3,60	
mt37VBA011F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 1/2"	1,000 Ud	7,730	7,73	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	4,000 h	23,940	95,76	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	4,000 h	22,530	90,12	
%CI0300	Costes Indirectos	1,973 %	3,000	5,92	
TOTAL PARTIDA .....					203,24
IFCPE002	<b>Conexionado de montantes D=25 mm en patinillos a red existente</b> Ud				
	Conexionado de tubería de diámetro 25 mm en montantes a la red existente en el Hospital, en la misma planta o en planta inmediatamente superior o inferior. Incluso: Identificación de la red, realización de cortes de agua y vaciado de tuberías existentes, realización de picajes en tuberías existentes para el enganche del nuevo tramo de montante y colocación de nuevas llaves. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.				
mt37tco400ec	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,180	0,18	
mt37tco010ecc	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno re	2,000 m	4,070	8,14	
mt37avu022c	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.	1,000 Ud	29,550	29,55	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	4,000 h	23,940	95,76	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	4,000 h	22,530	90,12	
%CI0300	Costes Indirectos	2,238 %	3,000	6,71	
TOTAL PARTIDA .....					230,46
020702	<b>SANEAMIENTO</b>				
ISD40	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se</b> m				
	Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).				
	Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.				
mt36tit400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,490	0,49	
mt36tit010bc	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, se	1,050 m	3,580	3,76	
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	0,023 l	12,220	0,28	
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,011 l	18,620	0,20	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,100 h	23,940	2,39	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,100 h	22,530	2,25	
%CI0300	Costes Indirectos	0,094 %	3,000	0,28	
TOTAL PARTIDA .....					9,65

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISS40I	<b>Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</b> m				
	Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo poli-propileno con carga mineral de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.				
mt36tpj410a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,650	0,65	
mt36tpj010aj	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 40 mm	1,050 m	6,880	7,22	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,200 h	23,940	4,79	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,200 h	22,530	4,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,172 %	3,000	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,69</b>
ISS50I	<b>Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</b> m				
	Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo poli-propileno con carga mineral de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.				
mt36tpj410b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,740	0,74	
mt36tpj010bj	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 50 mm	1,050 m	7,900	8,30	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,200 h	23,940	4,79	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,200 h	22,530	4,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,183 %	3,000	0,55	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18,89</b>
ISS75I	<b>Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</b> m				
	Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo poli-propileno con carga mineral de 75 mm de diámetro y 4 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.				
mt36tpj410c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	1,120	1,12	
mt36tpj010cj	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 75 mm	1,050 m	11,890	12,48	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,250 h	23,940	5,99	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,252 %	3,000	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>25,98</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISS90I	<b>Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</b> m				
	Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo poli-propileno con carga mineral de 90 mm de diámetro y 4,5 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.				
mt36tpj410d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	1,390	1,39	
mt36tpj010dj	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 90 mm	1,050 m	14,760	15,50	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,300 h	23,940	7,18	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,300 h	22,530	6,76	
%CI0300	Costes Indirectos	0,308 %	3,000	0,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>31,75</b>
ISS110I	<b>Colector suspendido insonorizado de polipropileno con carga mine</b> m				
	Colector suspendido insonorizado de red horizontal, formado por tubo poli-propileno con carga mineral de 110 mm de diámetro y 5 mm de espesor, unión a presión con junta elástica, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.				
mt36tpj410e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	1,860	1,86	
mt36tpj010ej	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 110 mm	1,050 m	19,750	20,74	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,300 h	23,940	7,18	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,300 h	22,530	6,76	
%CI0300	Costes Indirectos	0,365 %	3,000	1,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>37,64</b>
ISSPE001	<b>Conexionado de tubería de saneamiento en patinillos a la red exi</b> Ud				
	Conexionado de tubería de saneamiento a la red existente en el edificio, en la misma planta o en planta inmediatamente superior o inferior. Incluso: Identificación de la red, realización de picajes y conexionados en bajantes o tuberías existentes para el enganche del nuevo tramo de saneamiento. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.				
mt36tpj410c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	1,120	1,12	
mt36tpj010cj	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 75 mm	1,050 m	11,890	12,48	
mt36tpj410e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	1,860	1,86	
mt36tpj010ej	Tubo de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 110 mm	1,050 m	19,750	20,74	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	4,000 h	23,940	95,76	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	4,000 h	22,530	90,12	
%CI0300	Costes Indirectos	2,221 %	3,000	6,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>228,74</b>

## 020703 APARATOS SANITARIOS

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SAL030</b>	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, de empotrar en encimera, modelo D</b>	<b>Ud</b>			
	Lavabo de porcelana sanitaria, de empotrar en encimera, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 500x380 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Totem. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.				
mt30lpr030b	Lavabo de porcelana sanitaria, de empotrar en encimera, modelo D	1,000 Ud	187,600	187,60	
mt31gmo101a	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico	1,000 Ud	259,000	259,00	
mt30sfr010d	Sifón botella extensible, modelo Totem, "ROCA", para bidé, acaba	1,000 Ud	97,100	97,10	
mt30lla010	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado	2,000 Ud	12,700	25,40	
mt30www005	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida,	0,012 Ud	6,000	0,07	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	1,358 h	23,940	32,51	
%CI0300	Costes Indirectos	6,017 %	3,000	18,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>619,73</b>
<b>SAI001FLX</b>	<b>Inodoro C/Fluxor serie normal blanco</b>	<b>Ud</b>			
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm, instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.				
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	2,294 h	23,940	54,92	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	2,294 h	22,530	51,68	
P18IA040	Taza p/fluxor normal blanca Victoria	1,000 Ud	94,853	94,85	
P18GX015M	Fluxor con pulsador AQUA de ROCA	1,000 Ud	127,358	127,36	
P18GX160	Tubo curvo inodoro D=28x62	1,000 Ud	28,559	28,56	
P18GX200	Racor unión taza	1,000 Ud	28,123	28,12	
P18GX210	Brida fijación	1,000 Ud	7,730	7,73	
%CI0300	Costes Indirectos	3,932 %	3,000	11,80	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>405,02</b>
<b>SAL040</b>	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fo</b>	<b>Ud</b>			
	Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fontana "ROCA", color Blanco, de 600x480 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Totem. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.				
mt30lpr070a	Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fo	1,000 Ud	144,000	144,00	
mt31gmo101a	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico	1,000 Ud	259,000	259,00	
mt30sfr010d	Sifón botella extensible, modelo Totem, "ROCA", para bidé, acaba	1,000 Ud	97,100	97,10	
mt30lla010	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado	2,000 Ud	12,700	25,40	
mt30www005	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida,	0,012 Ud	6,000	0,07	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	1,306 h	23,940	31,27	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	1,306 h	22,530	29,42	
%CI0300	Costes Indirectos	5,863 %	3,000	17,59	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>603,85</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SMA040</b>	<b>Dispensador adosado de papel higiénico doble</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de Dispensador adosado de papel higiénico doble, marca Delabie o equivalente con las siguientes características:				
	• Fabricado en acero inoxidable 304 bacteriostático.				
	• Acabado pulido satinado.				
	• Puerta con cerradura y llave estándar DELABIE.				
	• Modelo resistente al vandalismo.				
	• Capacidad del dispensador: 2 rollos de papel				
	• Con visor de contenido en el frontal				
	• Grosor del acero inoxidable: 1 mm.				
	• Dimensiones: 130 x 120 x 260 mm.				
	• Garantía 10 años.				
	Totalmente montado.				
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.				
mt31abp050fM	Dispensador adosado de papel higiénico doble.	1,000 Ud	91,480	91,48	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,971 %	3,000	2,91	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>100,02</b>
<b>SMA032M</b>	<b>Portaescobillero para instalación mural con tapa de la marca Del</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de Portaescobillero para instalación mural con tapa, marca Delabie o equivalente con las siguientes características:				
	• Fabricado en acero inoxidable bacteriostático AISI 304 acabado en pulido satinado.				
	• Cuerpo de acero inoxidable.				
	• Grosor: 1 mm				
	• Fácil de limpiar.				
	• Con fondo de reserva en la base de la cubeta interna de plástico, para evitar salpicaduras y proporcionar más durabilidad en los pelos del escobillero.				
	• Con sistema de autocentrado automático para evitar salpicaduras y malos olores				
	• Con sistema antirrobo.				
	• Dimensiones de Ø 90mm x 410 mm.				
	• Garantía 10 años.				
	Totalmente montada.				
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.				
mt31abp032M	Portaescobillero para instalación mural con tapa	1,000 Ud	61,250	61,25	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,669 %	3,000	2,01	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>68,89</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SMD010	<b>Dispensador Dosificador de jabón líquido electrónico con disposi</b> <b>Ud</b> Suministro e instalación de Dosificador/Dispensador de jabón líquido, electrónico con disposición mural, marca Delabie, modelo antivandálico con cerradura y llave estándar, equivalente, de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección automática de las manos mediante una célula infrarroja (distancia de detección ajustable). No es necesario ningún contacto manual para su accionamiento.</li> <li>• Cubierta de acero inoxidable 304 bacteriostático.</li> <li>• Acabado en brillo, satinado o en epoxi blanco, a elegir por la D.F.</li> <li>• Cubierta frontal en una sola pieza sin aristas, para facilitar el mantenimiento y garantizar una mayor higiene.</li> <li>• Bomba antidesperdicio: dosis de 0,8 ml (ajustable hasta 7 dosis por detección).</li> <li>• Puede funcionar en modo anti-obstrucción.</li> <li>• Alimentación: 6 pilas incluidas AA -1,5 V (DC9V) integradas en el cuerpo del dispensador.</li> <li>• Indicador luminoso de poca batería.</li> <li>• Depósito con apertura ancha para fácil llenado con bidones de gran contenido.</li> <li>• Visor para controlar el nivel.</li> <li>• Grosor del acero inoxidable: 1 mm.</li> <li>• Capacidad: 1 litro.</li> <li>• Dimensiones : 90 x 105 x 256 mm.</li> <li>• Para jabón líquido vegetal con una viscosidad máxima de 3000 mPa.s.</li> <li>• Compatible con gel hidroalcohólico.</li> <li>• Marcado CE.</li> <li>• Garantía 10 años.</li> </ul> Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.				
mt31abp020xhg	Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural,	1,000 Ud	126,150	126,15	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	1,318 %	3,000	3,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>135,73</b>
SME050	<b>Dispensador de toallitas de papel, de acero inoxidable AISI 304</b> <b>Ud</b> Suministro e instalación de Dispensador mural de de toallitas de papel zig-zag DELABIE, o equivalente, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado en acero inoxidable AISI 304</li> <li>• Acabado pulido, satinado o en epoxi blanco, a elegir por la D.F.</li> <li>• Con visor de nivel de contenido en su interior.</li> <li>• Capacidad 500 toallitas</li> <li>• Con cierre y llave de seguridad.</li> <li>• Medidas: 120 x 275 x 360 mm</li> <li>• Garantía 10 años</li> </ul> Totalmente instalado.				
mt31abp081M	Dispensador mural de toallitas de papel zig-zag DELABIE	1,000 Ud	91,360	91,36	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,970 %	3,000	2,91	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>99,90</b>
SMH010	<b>Papelera rectangular mural sin tapa de Delabie.</b> <b>Ud</b> Suministro e instalación de Papelera rectangular mural sin tapa de Delabie, o equivalente, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo resistente.</li> <li>• Acero inoxidable 304 bacteriostático.</li> <li>• Acabado satinado</li> <li>• Capacidad: 25 litros.</li> <li>• Grosor del acero inoxidable: 1 mm.</li> <li>• Dimensiones: 155 x 355 x 460 mm.</li> </ul> Totalmente instalada.				
mt31abp100M	Papelera rectangular mural sin tapa de Delabie.	1,000 Ud	82,740	82,74	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,884 %	3,000	2,65	

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA .....					91,02
RVE010	Espejo incoloro, de 600x1000 mm y 5 mm de espesor, con los borde	Ud			
	Suministro e instalación de Espejo incoloro, de 600x1000 mm y 5 mm de espesor, con los bordes biselados, canteado perimetral y protegido con pintura de color plata en su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Colocación del espejo. Limpieza final.				
mt21vsj020b	Espejo incoloro, de 5 mm de espesor, protegido con pintura de co	0,603 m²	33,950	20,47	
mt21vva030	Canteado de espejo.	3,200 m	2,300	7,36	
mt21vva031	Biselado de espejo.	3,200 m	3,610	11,55	
mt21vva012	Masilla de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente	0,063 l	14,650	0,92	
mo250	Oficial 1ª vidriería	0,300 h	23,720	7,12	
mo260	Ayudante vidriería	0,300 h	22,120	6,64	
%CI0300	Costes Indirectos	0,541 %	3,000	1,62	
TOTAL PARTIDA .....					55,68
SMN010	Mueble de consulta con encimera para lavabo de empotrar en encim	Ud			
	Mueble de consulta con encimera de HPL para lavabo, para lavabo de empotrar, con acabado lacado brillante blanco, de 900 mm de lagro y 600 mm de ancho. Parte inferior con dos puertas y entrepaño intermedio de melamina blanca. Incluso elementos de fijación. Totalmente montado. Incluye: Replanteo del emplazamiento y marcado de los puntos de fijación. Montaje del mueble.				
mt31mc001	Mueble de consulta con encimera de HPL 900x600	1,000 Ud	511,250	511,25	
mo011	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	0,554 h	26,020	14,42	
mo080	Ayudante montador.	0,554 h	22,530	12,48	
%02000200	Medios auxiliares	5,382 %	2,000	10,76	
TOTAL PARTIDA .....					548,91
0208	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN				
020801	ACOMETIDAS				
14.01.09	Con.RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x50 mm² Cu en ...	ML			
	Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 50 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefínica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.				
PeRZ1-K_50	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1KV 1x50 mm2	1,000 m	8,620	8,62	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,015 ud	23,720	0,36	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,015 h	22,740	0,34	
%CI0300	Costes Indirectos	0,093 %	3,000	0,28	
TOTAL PARTIDA .....					9,60
14.01.07	Con.RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x6 mm² Cu en ...	ML			
	Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 10 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefínica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.				
PERZ1-K_6	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1KV 1x6 mm2	1,000 m	1,250	1,25	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,020 ud	23,720	0,47	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,020 h	22,740	0,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,022 %	3,000	0,07	
TOTAL PARTIDA .....					2,24



# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020802</b>	<b>CUADROS ELÉCTRICOS</b>				
<b>14.02.22</b>	<b>Cuadro secundario CS-P2-SW-RG. Sum. Red-Grupo</b>	<b>UD</b>			
	Cuadro Secundario denominado CS-P2-SW-RG, alimentación desde CGBT, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHENEIDER o equivalente, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.				
CM1P15FRU020	Interr. magnetotérmico 16A (I+N) Clase AC - Curva C	16,000 ud	6,820	109,12	
CM1P15FRU010	Interr. magnetotérmico 10A (I+N) Clase AC - Curva C	15,000 ud	6,560	98,40	
mt35cgm032a	Telerruptor de 1 módulo, bipolar (2P), de 16 A incluso accesorio	3,000 ud	49,950	149,85	
CM1P15FJ010	Diferencial 25 A/2P/30 mA tipo AC	3,000 ud	227,820	683,46	
CM1P15FJ020	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	4,000 ud	233,870	935,48	
CM1P15FRB040	Interr. magnetotérmico 25A (II) Clase AC - Curva C	3,000 ud	10,660	31,98	
CM1P15FRB060	Interr. magnetotérmico 40A (II) Clase AC - Curva C	4,000 ud	19,750	79,00	
PEIDA9R61425	Int diferencial Multi 9, 4P,25A, 30 mA C.A SI	1,000 ud	217,950	217,95	
PEDIST4X160	Repartidor modular 4P 160A	1,000 ud	28,750	28,75	
Pel28913	Int. en carga 4x160A	1,000 ud	69,720	69,72	
CM1P15FB030	Armario puerta 1000x800x250 mm	1,000 ud	630,280	630,28	
mo200	Oficial 1ª electricista.	40,000 ud	23,720	948,80	
mo210	Oficial 2ª electricista	40,000 h	22,740	909,60	
%CI0300	Costes Indirectos	48,924 %	3,000	146,77	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5.039,16</b>
<b>14.02.23</b>	<b>Cuadro secundario CS-P2-SW. Sum. SAI</b>	<b>UD</b>			
	Cuadro Secundario denominado CS-P2-SW-SAI, alimentación desde CS-SAI, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHENEIDER o equivalente, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.				
CM1P15FRU020	Interr. magnetotérmico 16A (I+N) Clase AC - Curva C	8,000 ud	6,820	54,56	
CM1P15FJ010	Diferencial 25 A/2P/30 mA tipo AC	2,000 ud	227,820	455,64	
CM1P15FJ020	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	2,000 ud	233,870	467,74	
CM1P15FRB040	Interr. magnetotérmico 25A (II) Clase AC - Curva C	2,000 ud	10,660	21,32	
CM1P15FRB060	Interr. magnetotérmico 40A (II) Clase AC - Curva C	2,000 ud	19,750	39,50	
PEIDA9R61425	Int diferencial Multi 9, 4P,25A, 30 mA C.A SI	1,000 ud	217,950	217,95	
PEDIST4X160	Repartidor modular 4P 160A	1,000 ud	28,750	28,75	
Pel28913	Int. en carga 4x160A	1,000 ud	69,720	69,72	
CM1P15FB010	Armario puerta 500x400x200 mm	1,000 ud	234,730	234,73	
mo200	Oficial 1ª electricista.	24,000 ud	23,720	569,28	
mo210	Oficial 2ª electricista	24,000 h	22,740	545,76	
%CI0300	Costes Indirectos	27,050 %	3,000	81,15	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.786,10</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>14.02.08</b>	<b>Protección cuadros secundarios</b>	<b>UD</b>			
	Protección interna contra sobretensiones en Cuadros Secundarios formado por los siguientes elementos: 3-Descargadores de sobretensiones modelo DEHNguard T 275 mod.900650 o equivalente para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos: Tensión máxima de servicio 275 V / 350V. Corriente de descarga (8/20) Ismax: 40 KA. Nivel de protección con 5 KA 8/20 <1 KV con isn <1,5 KV. Tiempo de respuesta < 25 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. 1-Descargadores de corriente de rayo encapsulado modelo DEHNgap C/T 900133 para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos: Tensión máxima de servicio 255 V / 50... 60 Hz. Corriente prueba rayo (10/350): 12 KA. Nivel de protección (1.2/50)<1,5 KV. Tiempo de respuesta < 100 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. Totalmente montado y conexionado.				
PDH900650	Descargador sobretensiones Dehn 900650	3,000 ud	62,540	187,62	
PDH900133	Descargador sobretensiones Dehn 900133	1,000 ud	52,950	52,95	
PCLEMADK	Clema de paso Dehn 900699	1,000 ud	7,000	7,00	
PDEHNBLOC	Regleta peine de 8polos de 16 mm2.	1,000 ud	1,090	1,09	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo210	Oficial 2ª electricista	1,000 h	22,740	22,74	
%CI0300	Costes Indirectos	2,951 %	3,000	8,85	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>303,97</b>
<b>14.02.14</b>	<b>Ampliación CGBT</b>	<b>UD</b>			
	Ampliación de Cuadro General de Baja Tensión Embarrado de Red-Grupo Existente, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHNEIDER, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, consistente en 1 automático Compact NSX100S,100A,100kA,LV430396+429105+MXLV429388+OF, 1 automático Compact NSX160S,160A,100kA,LV430396+430496+MXLV429388+OF, 1 automático Compact NSX250S,250A,100kA,LV431396+431496+MXLV429388+OF y 2 automáticos Compact NSX630S,630A,100kA,LV432816+432099+MXLV429388+OF con poder de corte de 100KA para dar servicio al cuadro CE-UPS con dos acometidas, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.				
PENSX160S	Int.aut.COM.NSX160S,100 A,100kA	1,000 ud	1.192,700	1.192,70	
PRH56508	Relé dif.RH197,CA 50/60 Hz,400V,30mA/30A ...	1,000 ud	210,400	210,40	
PTA50437	Tor.cer. TA 100A, diámetro 30 mm, ref 50437.	1,000 ud	44,930	44,93	
PTR50137	Unión toroidal-relé ref 50137.	1,000 ud	40,760	40,76	
PS50981	Ana. de redes PM500 aliment. de 24 a 48 VDC.	1,000 ud	160,420	160,42	
PS50992	Módulo de comunicación PM500.	1,000 ud	26,570	26,57	
PFUSZRB25	Base por.CRA.ser.ZRB-25 sec. ref.0151020	3,000 ud	1,600	4,80	
PFUSRZ-025	Car.fus.tipo ZR-0 de 25 A.(10,3x38) ref.0...	3,000 ud	0,300	0,90	
PSCHPILOTO	Led de señalización	2,000 ud	4,590	9,18	
mo200	Oficial 1ª electricista.	8,000 ud	23,720	189,76	
mo210	Oficial 2ª electricista	8,000 h	22,740	181,92	
%CI0300	Costes Indirectos	20,623 %	3,000	61,87	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.124,21</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020803</b>	<b>DISTRIBUCIONES</b>				
<b>14.03.01</b>	<b>Punto de luz de emergencia y señalización</b>	<b>Ud</b>			
	Punto de luz de alumbrado de emergencia y señalización realizado desde cuadro, en bandeja de rejilla, y/o tubo aislante flexible, grado de protección 7, libre de halógenos y conductor SZ1 0,6/1 KV (AS+), cajas de registro, bornas, etc.,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,217 ud	23,720	5,15	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,217 h	22,740	4,93	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	45,000 m	0,370	16,65	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	15,000 m	0,430	6,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,332 %	3,000	1,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>34,18</b>
<b>14.03.02</b>	<b>Punto de luz normal</b>	<b>Ud</b>			
	Punto de luz normal con accionamiento desde cuadro ó local mediante mecanismo interruptor, conmutador, pulsador ó regulador, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o tubo aislante flexible y grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV (AS), cajas de registro y derivación, bornas etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,217 ud	23,720	5,15	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,217 h	22,740	4,93	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	45,000 m	0,370	16,65	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	15,000 m	0,430	6,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,332 %	3,000	1,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>34,18</b>
<b>14.03.03</b>	<b>Punto alimentación normal a tira continua</b>	<b>Ud</b>			
	Punto de alimentación normal a tira continua de luminarias con accionamiento desde cuadro ó local mediante mecanismo interruptor, conmutador ó regulador, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o con tubo aislante flexible o rígido grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV (AS), cajas de registro y derivación, bornas etc.,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,217 ud	23,720	5,15	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,217 h	22,740	4,93	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	45,000 m	0,370	16,65	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	15,000 m	0,430	6,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,332 %	3,000	1,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>34,18</b>
<b>14.03.05</b>	<b>Detector de presencia</b>	<b>Ud</b>			
	Detector de presencia y movimiento DALI marca Philips modelo OccuSwitch LRM2080 o equivalente, incluido tubo PVC corrugado M 25 (empotrado en pared) y/o canal y conductor rígido de 2x2,5+TT mm2 de Cu y aislamiento XLPE 0,6/1kV no propagador de la llama y emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro, pequeño material, caja de mecanismo universal con tornillos, instalado y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,162 ud	23,720	3,84	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,324 h	22,740	7,37	
PeC2_5	Conductor cobre XLPE 0,6/1KV 1X2,5 mm2	15,000 m	0,450	6,75	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	5,000 m	0,430	2,15	
PeLRM2080	Sensor OccuSwitch DALI Philips LRM2080	1,000 ud	156,560	156,56	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
%CI0300	Costes Indirectos	1,773 %	3,000	5,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>182,61</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>14.03.06</b>	<b>Toma de corriente 2x10/16 A + TT.</b>	<b>Ud</b>			
	Toma de corriente de 2 x 10/16 A + TT lateral, tipo schuco, comprendiendo la alimentación desde el cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible, grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, cajas de registro, derivación, bornas, etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando. Las tomas de enchufe correspondientes a red de SAI se realizarán en color rojo, sistema francés, para evitar conexiones for- tuitas de equipos no permitidos.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,432 ud	23,720	10,25	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,432 h	22,740	9,82	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	45,000 m	0,370	16,65	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	15,000 m	0,430	6,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,432 %	3,000	1,30	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>44,47</b>
<b>14.03.08</b>	<b>Toma de corriente secamanos</b>	<b>Ud</b>			
	Toma de corriente para secamanos de 2 x 10/16 A + TT lateral, tipo schuco comprendiendo la alimentación desde el cuadro, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible, grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, cajas de registro, derivación, bornas, etc.,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	45,000 m	0,370	16,65	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	15,000 m	0,430	6,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,463 %	3,000	1,39	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>47,72</b>
<b>14.03.09</b>	<b>Toma alimentacion potencia fuerza especifica</b>	<b>Ud</b>			
	Tomas de alimentación a receptores de fuerza específica, (central de estación de enfermería, puertas automáticas, maquinaria, etc, indicados en planos y esquemas), incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de planta ó zona, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible y grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, cajas de registro y derivación, bornas, mecanismos de accionamiento, etc.,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo210	Oficial 2ª electricista	1,000 h	22,740	22,74	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	75,000 m	0,370	27,75	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	25,000 m	0,430	10,75	
%CI0300	Costes Indirectos	0,850 %	3,000	2,55	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>87,51</b>
<b>14.03.11</b>	<b>Pun.fue. fancoils y Cajas de Caudal variable</b>	<b>Ud</b>			
	Toma de alimentación a fancoils y Cajas de Caudal variable realizada con tubería de acero, rígido o flexible cero halógenos, registros con bornas de conexión y conductor RZ1 0,6/1 KV de 2.5 mm2 de sección.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,660 ud	23,720	15,66	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,660 h	22,740	15,01	
PeRZ1-K_2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x2,5 mm2	60,000 m	0,370	22,20	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	20,000 m	0,430	8,60	
%CI0300	Costes Indirectos	0,615 %	3,000	1,84	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>63,31</b>
<b>14.03.12</b>	<b>Circuito distrib. 2x1,5+T mm2 RZ1</b>	<b>Ud</b>			
	Circuito de distribución 2(1x1,5)+T mm2 partiendo del Cuadro Secundario (CS) hasta derivación a puntos, realizado bajo bandeja, cajas aislantes y conductor de cobre RZ1-K 1kV; instalado fijado a paramentos oculto por falsos techos.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	30,000 m	0,430	12,90	
PERZ1-K_3X1_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 3x1,5 mm2	30,000 m	0,730	21,90	

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI0300	Costes Indirectos	0,580 %	3,000	1,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>59,77</b>
<b>14.03.13</b>	<b>Circuito distrib. 2x2,5+T mm2 RZ1</b>	<b>Ud</b>			
	Circuito de distribución 2(1x2,5)+T mm2 partiendo del Cuadro Secundario (CS) hasta derivación a puntos, realizado bajo bandeja, cajas aislantes y conductor de cobre RZ1-K 1kV; instalado fijado a paramentos oculto por falsos techos.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,600 ud	23,720	14,23	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,600 h	22,740	13,64	
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	30,000 m	0,430	12,90	
PERZ1-K_3X2_5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 3x2,5 mm2	30,000 m	1,030	30,90	
%CI0300	Costes Indirectos	0,717 %	3,000	2,15	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>73,82</b>
<b>020804</b>	<b>APARATOS DE ALUMBRADO</b>				
<b>08.08.02</b>	<b>PL CMFT 600 P 33W 840 U19 DALIVR</b>	<b>Ud</b>			
	Luminaria LED modelo PL CMFT 600 P 33W 840 U19 DALIVR de LED-VANCE, familia PANEL LED. Potencia 33W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 4320 lm. Rendimiento lumínico: 130 lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 90. Regulación DALI-2 con función push-dim para regulación desde pulsador. Longitud: 595mm. Ancho: 595mm. Altura: 32mm. Peso: 1900g. Vida media L70 (h): 100000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 50000. Índice de protección (IP): IP40/IP20. Índice de protección (IK): 02. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -10...+50 °C. SDCM <= 3. Certificados: CB, CE, ENEC, EAC. Grado de deslumbramiento UGR<19. Garantía de 5 años.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PEP01PFM02	PL CMFT 600 P 33W 840 U19 DALIVR LEDVANCE	1,000 ud	190,800	190,80	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	1,000 ud	1,100	1,10	
%CI0300	Costes Indirectos	2,151 %	3,000	6,45	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>221,58</b>
<b>08.08.04</b>	<b>PL CMFT 600 P 33W 840 PS</b>	<b>Ud</b>			
	Luminaria LED modelo PL CMFT 600 P 33W 840 PS de LEDVANCE, familia PANEL LED. Potencia 33W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 4320 / 3900 / 3640lm. Rendimiento lumínico: 130lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 120. Sin regulación. Longitud: 595mm. Ancho: 595mm. Altura: 32mm. Peso: 1690g. Vida media L70 (h): 100000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 50000. Índice de protección (IP): IP40/IP20. Índice de protección (IK): 02. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -10...+50 °C. SDCM <= 3. Certificados: CB, CE, ENEC, EAC. Regulable mediante switch seleccionable. Garantía de 5 años.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PEP01PFM04	PL CMFT 600 P 33W 840 PS LEDVANCE	1,000 ud	99,550	99,55	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	1,000 ud	1,100	1,10	
%CI0300	Costes Indirectos	1,239 %	3,000	3,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>127,60</b>
<b>08.08.07</b>	<b>DL ALU DN200 25W/4000K WT IP44</b>	<b>Ud</b>			
	Luminaria LED modelo DL ALU DN200 25W/4000K WT IP44 de LEDVANCE, familia DOWNLIGHT. Potencia 25W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 2370lm. Rendimiento lumínico: 95lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 100. Sin regulación. Diámetro: 215mm. Altura: 61mm. Peso: 600g. Vida media L70 (h): 50000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 100000. Índice de protección (IP): IP44/IP20. Índice de protección (IK): 02. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -20...+45 °C. SDCM <= 6. Certificados: CE, CB, ENEC, TÜV SÜD. Garantía de 5 años.				

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PEP01DL03	DL ALU DN200 25W/4000K WT IP44 LEDVANCE	1,000 ud	48,400	48,40	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	1,000 ud	1,100	1,10	
%CI0300	Costes Indirectos	0,727 %	3,000	2,18	
TOTAL PARTIDA .....					74,91
08.08.08	DP 1200 32W 840 IP65 GY	Ud			
Luminaria LED modelo DP 1200 32W 840 IP65 GY de LEDVANCE, familia ESTANCAS. Potencia 32W. Tensión de alimentación 220...240 V. Flujo luminoso 4400lm. Rendimiento lumínico: 138lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): >80. Ángulo de apertura (°): 110. Sin regulación. Longitud: 1200mm. Ancho: 82mm. Altura: 68mm. Peso: 1373g. Vida media L70 (h): 70000h. Color: Gris. Ciclos de encendidos: 100000. Índice de protección (IP): IP65. Índice de protección (IK): 08. Material: Policarbonato (PC). Clase de protección: I. Tª de uso: -25...+40 °C. SDCM <= 4. Certificados: CE, CB, ENEC, TÜV SÜD, EAC, RoHS. Instalación sencilla, no se necesitan herramientas para la conexión. Garantía de 5 años.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PEP01DL04	DP 1200 32W 840 IP65 GY LEDVANCE	1,000 ud	94,250	94,25	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	1,000 ud	1,100	1,10	
%CI0300	Costes Indirectos	1,186 %	3,000	3,56	
TOTAL PARTIDA .....					122,14
08.08.09	SP FIX P 8W 940 PS DIM IP44 WT	Ud			
Luminaria LED modelo SP FIX P 8W 940 PS DIM IP44 WT de LEDVANCE, familia FOCO LED. Potencia 8W. Tensión de alimentación 220...240V. Flujo luminoso 720lm. Rendimiento lumínico: 90lm/W. Temperatura de color: 4000K. Índice de reproducción cromática (IRC): 90. Ángulo de apertura (°): 36. Corte de fase. Diámetro: 81mm. Altura: 42mm. Peso: 240g. Vida media L70 (h): 50000h. Color: Blanco. Ciclos de encendidos: 100000. Índice de protección (IP): IP44/IP20. Índice de protección (IK): 05. Material: Aluminio. Clase de protección: II. Tª de uso: -20...+40 °C. SDCM <= 3. Certificados: CE, CB, ENEC, TÜV SÜD, UKCA, EAC. Potencia ajustable mediante DIP switches. Garantía de 5 años.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PEP01SP01	SP FIX P 8W 940 PS DIM IP44 WT LEDVANCE	1,000 ud	44,050	44,05	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	1,000 ud	1,100	1,10	
%CI0300	Costes Indirectos	0,684 %	3,000	2,05	
TOTAL PARTIDA .....					70,43
08.08.10	TIRA LED LS P 1000 8,6W 940	Ud			
Tira LED de LEDVANCE modelo LS P-1000 24V, IP00, flujo 1010 a 1090 lm/m según temperatura de color a elegir: 2700K, 3000K, 4000K, 6500K. Vida útil 50.000h L70B50, con 8,6 W/m lineal. Índice de reproducción cromática (IRC): >90. Conexión sencilla, gracias a los cables integrados a ambos lados. 144 LEDs por metro. Certificados: CE, TUV, ENEC. Incluido perfil de aluminio medio para empotrar y difusor opal en U. Con p.p. de accesorios y fuente de alimentación LEDVANCE SUPERIOR de 24Vcc no regulable de 30W. Medido por m lineal.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
PEP01TL01	TIRA LED LS P 1000 8,6W 940 LEDVANCE	1,000 Ud	46,550	46,55	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	1,000 ud	1,100	1,10	
%CI0300	Costes Indirectos	0,709 %	3,000	2,13	
TOTAL PARTIDA .....					73,01

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08.08.11</b>	<b>Emergencia Dai.Hydra LD 2N5 A, 230 Lúmenes, 2h.</b>	<b>UD</b>			
	Aparato autónomo de emergencia y señalización Daisalux LED, modelo HYDRA LD 2N5 A ó equivalente, base y reflector fabricados en policarbonato blanco y difusor en policarbonato opal, fuente de luz ILMled con un flujo de 230 lúmenes y batería de Ni-Mh con 2 horas de autonomía,auto-test, fabricadas según las normas UNE EN 60598-2-22, grado de protección IP-42, incluyendo caja para enrasar en techo KETB/PB. La unidad totalmente instalada, probada y funcionando.				
PeLD2N5A	Bloque emergencia HIDRA LD 2N5 A	1,000 ud	91,600	91,60	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37	
%CI0300	Costes Indirectos	1,155 %	3,000	3,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>118,91</b>
<b>08.08.12</b>	<b>Caja estanca Emergencia LD 2N5 A</b>	<b>UD</b>			
	Caja estanca DAISALUX modelo KES HYDRA o equivalente, con IP-66. La unidad totalmente instalada.				
PEKESHYDRA	Caja estanca Hydra	1,000 ud	24,250	24,25	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,200 ud	23,720	4,74	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,200 h	22,740	4,55	
%CI0300	Costes Indirectos	0,342 %	3,000	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>35,18</b>
<b>020805</b>	<b>MECANISMOS</b>				
<b>IE14.05.01</b>	<b>Int. unipolar Jung LS 990 LG , 10A, 250V.</b>	<b>Ud</b>			
	Interruptor unipolar de empotrar de 10A, 250V constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, con mecanismo interruptor unipolar modelo JUNG 501-U, tecla color gris claro modelo LS 990 LG, marco modelo LS981 LG en color gris claro y caja de empotrar JUNG, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,108 ud	23,720	2,56	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,162 h	22,740	3,68	
PeMARCO	Marco simple para serie	1,000 ud	4,630	4,63	
PELS990INT	Mecanismo Interruptor Jung LS990 LG	1,000 ud	5,490	5,49	
PETECLALS	Tecla Interruptor	1,000 ud	7,000	7,00	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
%CI0300	Costes Indirectos	0,240 %	3,000	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>24,70</b>
<b>IE14.05.03</b>	<b>Regulador dimming Jung LS 990 LG 20-500 VA/W</b>	<b>Ud</b>			
	Pulsador dimming de empotrar JUNG LS 990 LG 20-500 VA/W color gris claro o equivalente aprobado, con mecanismo regulador modelo JUNG 535-U, tecla color gris claro modelo LS 990 LG, marco modelo LS981 LG en color gris claro y caja de empotrar JUNG, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,158 ud	23,720	3,75	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,212 h	22,740	4,82	
PeMARCO	Marco simple para serie	1,000 ud	4,630	4,63	
PELS990REG	Regulador Jung LS990 LG	1,000 ud	91,750	91,75	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
%CI0300	Costes Indirectos	1,056 %	3,000	3,17	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>108,74</b>
<b>IE14.05.04</b>	<b>Toma corriente schuko 2x16A+T Jung LS 990 LG</b>	<b>Ud</b>			
	Toma de corriente de empotrar 2 x 10/16 A + TT lateral, tipo Schuko, constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, con toma de corriente schuko 2x16A+T JUNG LS521 LG gris claro, marco modelo LS981 LG en color gris claro y caja de empotrar JUNG, incluso accesorios, pequeño material y conexionado.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,158 ud	23,720	3,75	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,212 h	22,740	4,82	
PeMARCO	Marco simple para serie	1,000 ud	4,630	4,63	
PELS990TC16	Toma de corriente 2x16A+T	1,000 ud	4,790	4,79	
PEPROTNIÑOS	Cazoleta Protección Niños Gris	1,000 ud	9,210	9,21	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI0300	Costes Indirectos	0,278 %	3,000	0,83	
TOTAL PARTIDA .....					28,65
IE14.05.05	Toma corriente schuko 2x16A+T estanca	Ud			
Toma de corriente estanca 2 x 10/16 A + TT, constituido por mecanismos SIMON44 AQUA o equivalente aprobado, con toma de corriente schuko 2x16A+T y caja de superficie, incluso accesorios, pequeño material y co-nexionado.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,250 ud	23,720	5,93	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,295 h	22,740	6,71	
PESIM44AQUA	Base Enchufe Estanca Simon 44	1,000 ud	12,320	12,32	
PEMARCOS44	Marco simple Simon 44	1,000 ud	6,720	6,72	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
%CI0300	Costes Indirectos	0,323 %	3,000	0,97	
TOTAL PARTIDA .....					33,27
IE14.05.06	Conjunto de mecanismos para wifi	Ud			
Conjunto de mecanismos para wifi empotrado en techo, constituido por mecanismos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, forma-do por 1 Toma de corriente Schuko 2x16A+T, JUNG LS521 LG gris claro con regleta de inscripción, 1 placa para toma informatica Jung LS969-1 UA-LG, 1 placa de reserva, 1 marco triple Jung LS983 LG y cajas de em-potrar JUNG, (no se incluyen conectores para informatica), incluso acceso-rios, pequeño material y conexionado.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,170 ud	23,720	4,03	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,170 h	22,740	3,87	
PSM2029	Marco portamecanismo 2 módulos, ref.SM202/9.	1,000 ud	2,200	2,20	
PSM2009	Marco embellecedor 2 módulos, ref. SM200/9.	1,000 ud	1,170	1,17	
P51020102	Caj. de empotrar de 2 módulos ref.51020102.	1,000 ud	2,360	2,36	
P75432-391	Toma de cor.Sch.2x16A+T,A.S.75432-391,roj...	1,000 ud	4,790	4,79	
PS96BU9	Placa para toma informática ref. 82005	1,000 ud	2,980	2,98	
%CI0300	Costes Indirectos	0,214 %	3,000	0,64	
TOTAL PARTIDA .....					22,04
IE14.05.07	Con. de mecanismos para puesto de trabajo	Ud			
Conjunto de mecanismos para puesto de trabajo constituido por mecanis-mos JUNG LS 990 color gris claro o equivalente aprobado, formado por 4 Toma de corriente Schuko 2x16A+T, JUNG LS521 LG gris claro, 2 Toma de corriente Schuko 2x16A+T, JUNG LS521 NA LG gris claro con regleta de inscripción, 2 placas para tomas informaticas Jung LS969-1 UA-LG, 1 tapa ciega para espacio de reserva Jung LS 994 B LG, 1 marco cuadruple Jung LS984 LG, 1 marco triple Jung LS983 LG y cajas de empotrar JUNG, (no se incluyen conectores para informatica), incluso accesorios, pequeño material y conexionado.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,750 ud	23,720	17,79	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,750 h	22,740	17,06	
P51020104	Cajetin de empotrar ref.51020104	1,000 ud	5,750	5,75	
P51010104	Mar.por. de 4 módulos ref.51010104.	1,000 ud	6,230	6,23	
P50010432	Base Doble Schuko blanco, ref.50010432.	2,000 ud	4,760	9,52	
P500104321	Base Doble Schuko rojo, ref.50010432.	1,000 ud	4,760	4,76	
PS96BU9	Placa para toma informática ref. 82005	1,000 ud	2,980	2,98	
P82006	Placa para toma doble informática ref. 82006	1,000 ud	5,040	5,04	
%CI0300	Costes Indirectos	0,691 %	3,000	2,07	
TOTAL PARTIDA .....					71,20
IE14.05.08	Toma TVSAT final	Ud			
Toma TV-FM, para recepción de los canales privados, autonomicos, via satelite y/o por cable, proporcionado por los equipos centrales de capta-ción . Incluso mecanismos de antena TV-FM con caja y marco JUNG LS 990, cableado con cable coaxial de baja impedancia, cajas de registro y/o derivacion, bornes, terminales, y material auxiliar; dejando la unidad total-mente legalizada, instalada, probada y funcionando. Incluso red de canali-zaciones para el control del sistema de prepago por contrata externa y el mando local de los monitores, en habitaciones de enfermos.					
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,170 ud	23,720	4,03	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,170 h	22,740	3,87	
PeMARCO	Marco simple para serie	1,000 ud	4,630	4,63	
PELS990TV	Toma TV Jung 5232	1,000 ud	13,710	13,71	



## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PETVPLACA	Placa LS 990 LG	1,000 ud	7,360	7,36	
PETECLALS	Tecla Interruptor	1,000 ud	7,000	7,00	
PePMATE	Pequeño material eléctrico	0,560 ud	1,100	0,62	
%CI0300	Costes Indirectos	0,412 %	3,000	1,24	

**TOTAL PARTIDA** ..... **42,46**

#### IE14.05.09 Canalización para TV.

Ud

Canalización para Tomas de TV realizada con bandeja perforada y de tubo rígido y/o aislante flexible libre de halógenos, grado de protección 7, con armario de registro, incluso p.p. de elementos de fijación hasta tomas (incluidas en red TV); incluso pequeño material y fijaciones.

mo200	Oficial 1ª electricista.	0,500 ud	23,720	11,86
mo210	Oficial 2ª electricista	0,500 h	22,740	11,37
PeDX15025PVC	Tubo PVC DX15025 de Gewiss M 25	20,000 m	0,430	8,60
%CI0300	Costes Indirectos	0,318 %	3,000	0,95

**TOTAL PARTIDA** ..... **32,78**

#### 020806 SAI

#### IE14.06.01 Sai 10 KVA, 10 minutos.

Ud

Sistema de alimentación ininterrumpida marca Emerson o equivalente, de 10 KVA de potencia, entrada y salida trifásica, sistema de baterías en paralelo para proporcionar una autonomía mínima de 10 minutos a plena carga, y panel señalización remota hasta 250 metros con las siguientes características:

Tecnología:

- Tipo : On-Line, doble conversión.

- Control : Multiprocesador

Entrada :

- Tensión : Trifásica 3 x 400Vac+N+TT

- Margen de tensión de entrada:  $\pm 15\%$

- Frecuencia : 50 HZ  $\pm 5\%$

- Rectificador cargador: con arranque suave

- Filtro Antiarmónicos (<8%) : Incluido

Salida:

- Tensión : Trifásica 3 x 400 V (3F+ N)

- Precisión :  $\pm 1\%$  en régimen estacionario /  $\pm 2\%$  en régimen dinámico

- Frecuencia : 50/60 Hz Sincronizada  $\pm 4\%$ , con red ausente  $\pm 0'05\%$

- Deslizamiento máximo (df/dt) 1Hz/seg

- Desplazamiento de fase 120°  $\pm 1\%$  en régimen estacionario / 120°  $\pm 2\%$  en régimen transitorio

- Forma de Onda Senoidal

- Rendimiento 90 % a 92%

- Distorsión armónica total (THD) < 2% a plena carga

- Tiempo de recuperación dinámica 10ms al 98% del valor estático.

- Sobrecarga admisible : Hasta 125% durante 10 minutos y 150% hasta 60 seg. ( ver By-Pass)

- Factor de cresta : 3 a 1

- Factor de potencia admisible : 0'7 ind.a 0'7 cap.

By-Pass:

- De estado sólido : Incluido

- Tiempo de transferencia : Nulo

- Criterio de actuación : Control por microprocesador

- Sobrecarga admisible : 400% durante 10 seg./ Cortocircuito durante 40 ms

- De mantenimiento : Incluido, sin tiempo de transferencia

Rectificador:

- Estructura : Puente controlada

- Protección : Contra sobretensiones, subtensiones y corriente alterna

Baterías:

- Autonomía típica : 10' a plena carga

- Tipo : Pb-Ca, sin mantenimiento, estancas

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	- Vida Media : 10-12 Años Vida Cargador: - Tecnología PWM : Corriente de carga 0'2 x C - Tipo descarga I/U : Tensión de flotación , 13'75 V/bat de 12V -Tiempo de recarga : 2 horas para el 80 % de la carga Comunicación: - Interfaces incorporados : Canal serie, RS-232 y RS-485, Adaptador SNMP SEC, Software EDMS, Mando distancia UPS Físicas: - Presentación : 1 Armario de UPS. - Dimensiones UPS : 790 x 500 x 750 (f x an x al, en mm)/Peso UPS : 334 Kg. Entorno: - Rendimiento entrada/salida : 91% - Nivel de ruido : <40 dB a 1 m de distancia - Temperatura funcionamiento: De 0° a 40° C - Embalaje : Sin CFC, reciclable - Ventilación : Forzada - Humedad : Hasta 95% sin condensación - Altura máxima de trabajo : 2.400 m.s.n.m. Normativa: - Seguridad : EN50091-1, EN60950 - CEM : EN50091-2 - Marcado : CE -Calidad : ISO-9001.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	8,000 ud	23,720	189,76	
mo210	Oficial 2ª electricista	8,000 h	22,740	181,92	
PSAI10KVA10	Sai 10 KVA, 10 minutos.	1,000 ud	3.936,480	3.936,48	
%CI0300	Costes Indirectos	43,082 %	3,000	129,24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4.437,40</b>
<b>IE14.06.02</b>	<b>Panel de comunicación remoto SAIS.</b>	<b>Ud</b>			
	Panel de comunicación remoto SAIS del estado de control. La unidad totalmente instalada, probada y funcionando.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	4,000 ud	23,720	94,88	
mo210	Oficial 2ª electricista	4,000 h	22,740	90,96	
PEREPSAI	Repetidor SAI	1,000 ud	372,000	372,00	
%CI0300	Costes Indirectos	5,578 %	3,000	16,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>574,58</b>
<b>IE14.06.03</b>	<b>Bandeja metálica perforada 200x60 mm., c/tapa</b>	<b>m</b>			
	Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, según norma UNE 50114 y DIN 17162, de 200 x 60 mm., de 0,8 mm. de espesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,324 ud	23,720	7,69	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,324 h	22,740	7,37	
PeSOP20550ACE	Suportación vert. band. acero 205x50 mm	0,280 m	6,820	1,91	
PeACC20550ACE	Accesorios bandeja acero 205x50 mm	0,750 ud	2,870	2,15	
PeBANACE20550	Bandeja perf. acero 205x50 mm	1,000 m	13,740	13,74	
PeTAP20550ACE	Tapa bandeja acero 205x50 mm	1,000 m	9,020	9,02	
%CI0300	Costes Indirectos	0,419 %	3,000	1,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>43,14</b>
<b>IE14.06.04</b>	<b>Conductor de cobre desnudo 50 mm².</b>	<b>m</b>			
	Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm2, para montaje en bandeja				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,052 ud	23,720	1,23	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,052 h	22,740	1,18	
PEDES_50	Conductor de cobre desnudo 1x50 mm2	1,000 m	3,630	3,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,060 %	3,000	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6,22</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IE14.06.05	<b>Cable Cu unipolar 331 de 0'6/1KV 1x50 mm²</b> Cable de cobre unipolar con aislamiento compuesto termoestable y cubierta poliolefinica color naranja, Segurfoc-331 SZ1/RZ1 (AS+) de 0,6/1 KV. de 50 mm², resistente al fuego según norma UNE - EN 50200 (IEC-60331), no propagador incendio según norma EN 50266-2-4 (IEC-60332-3), libre de halógenos según norma EN 50267-2 (IEC 61034) y baja emisión de humos según norma EN 50268-2 (IEC 61034), con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado en bandeja.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,052 ud	23,720	1,23	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,052 h	22,740	1,18	
PESZ1-K_50	Conductor de cobre SZ1-K 0.6/1KV 1x50 mm2	1,000 m	7,100	7,10	
%CI0300	Costes Indirectos	0,095 %	3,000	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,80</b>
<b>020807</b>	<b>ELECTRICIDAD CLIMA</b>				
IE14.07.01	<b>Bandeja metálica perforada 100x60 mm., c/tapa</b> Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, según norma UNE 50114 y DIN 17162, de 100 x 60 mm., de 0,8 mm. de espesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,324 ud	23,720	7,69	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,324 h	22,740	7,37	
PeSOP15550ACE	Soportación vert. band. acero 155x50 mm	0,250 m	6,480	1,62	
PeACC15550ACE	Accesorios bandeja acero 155x50 mm	0,750 ud	2,870	2,15	
PeBANACE15550	Bandeja perf. acero 155x50 mm	1,000 m	10,160	10,16	
%CI0300	Costes Indirectos	0,290 %	3,000	0,87	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>29,86</b>
IE14.07.02	<b>Bandeja metálica perforada 200x60 mm., c/tapa</b> Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, según norma UNE 50114 y DIN 17162, de 200 x 60 mm., de 0,8 mm. de espesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,324 ud	23,720	7,69	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,324 h	22,740	7,37	
PeSOP20550ACE	Soportación vert. band. acero 205x50 mm	0,280 m	6,820	1,91	
PeACC20550ACE	Accesorios bandeja acero 205x50 mm	0,750 ud	2,870	2,15	
PeBANACE20550	Bandeja perf. acero 205x50 mm	1,000 m	13,740	13,74	
PeTAP20550ACE	Tapa bandeja acero 205x50 mm	1,000 m	9,020	9,02	
%CI0300	Costes Indirectos	0,419 %	3,000	1,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>43,14</b>
IE14.07.04	<b>Conductor de cobre desnudo 50 mm².</b> Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm2, para montaje en bandeja.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,052 ud	23,720	1,23	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,052 h	22,740	1,18	
PEDES_50	Conductor de cobre desnudo 1x50 mm2	1,000 m	3,630	3,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,060 %	3,000	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6,22</b>
IE14.07.05	<b>Conductor de Cu RZ1-K 0'6/1KV."0"hal.1x2,5 mm²</b> Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 2,5 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,017 ud	23,720	0,40	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,017 h	22,740	0,39	
PERZ1-K_2.5	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kv 1x2,5 mm2	1,000 m	0,660	0,66	
%CI0300	Costes Indirectos	0,015 %	3,000	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,49</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.07.08	<b>Conductor de Cu RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x10 mm²</b> Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 10 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	m			
PERZ1-K_10	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x10 mm2	1,000 m	1,360	1,36	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,029 ud	23,720	0,69	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,029 h	22,740	0,66	
%CI0300	Costes Indirectos	0,027 %	3,000	0,08	
TOTAL PARTIDA .....					2,79
IE14.07.09	<b>Conductor de Cu RZ1-K 0'6/1KV."0" hal.1x16 mm²</b> Conductor de cobre unipolar, RZ1-0,6/1 KV. de 16 mm², (clase 5) con aislamiento en Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta Poliolefinica, según norma UNE 21123, cero halógenos según UNE 21147-1 y sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21172, con parte proporcional de elementos de conexión. Completamente instalado sobre bandeja.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,035 ud	23,720	0,83	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,035 h	22,740	0,80	
PERZ1-K_16	Conductor de cobre RZ1-K 0,6/1kV 1x16 mm2	1,000 m	2,040	2,04	
%CI0300	Costes Indirectos	0,037 %	3,000	0,11	
TOTAL PARTIDA .....					3,78
IE14.07.10	<b>Toma alimentacion potencia fuerza especifica</b> Tomas de alimentación a receptores de fuerza especifica, (equipos de clima, extractores y bombas, etc, indicados en planos y esquemas), incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de planta ó zona, realizado en bandeja de rejilla, y/o canaleta de PVC, y/o tubo aislante flexible y grado de protección 7, libre de halógenos, conductor RZ1 0,6/1 KV, y/o H07 Z1-K flexible libre de halógenos, cajas de registro y derivación, bornas, mecanismos de accionamiento, etc,. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando.	Ud			
mo200	Oficial 1ª electricista.	3,000 ud	23,720	71,16	
mo210	Oficial 2ª electricista	3,000 h	22,740	68,22	
PMOTORES	Toma alimentación potencia fuerza especifica.	1,000 ud	117,360	117,36	
%CI0300	Costes Indirectos	2,567 %	3,000	7,70	
TOTAL PARTIDA .....					264,44
IE14.07.11	<b>Tubo acero flexible forado con PVC de Ø16mm.</b> Tubo de acero flexible con recubrimiento de P.V.C liso, estanco, autoextinguible con GP 7, protección IP67, S/UNE 20324, totalmente instalado incluso p.p. de racores, de Pg 16.	m			
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,100 ud	23,720	2,37	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,100 h	22,740	2,27	
PTAFFP16	Tubo acero flexible forrado con PVC de 16	1,000 m	3,760	3,76	
ECTAFTC16	CON. SIC TUBO ACERO FLEXIBLE DE 16 TUBO-CAJA	1,000 ud	11,810	11,81	
%CI0300	Costes Indirectos	0,202 %	3,000	0,61	
TOTAL PARTIDA .....					20,82
IE14.07.12	<b>Interruptor tripolar corte potencia</b> Interruptor tripolar de distintas intensidades, para corte de potencia a pie de máquina, en caja estanca IP-54, para montaje superficial, de la marca ABB, LEGRAND, SCHNEIDER ó equivalente.	Ud			
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo210	Oficial 2ª electricista	1,000 h	22,740	22,74	
PINTCRTPOTCL	Interruptor tripolar en caja IP54.	1,000 ud	48,560	48,56	
%CI0300	Costes Indirectos	0,950 %	3,000	2,85	
TOTAL PARTIDA .....					97,87

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14.07.20	<b>Cuadro secundario CC01 Suministro Red-Grupo</b>	Ud			
	Cuadro Secundario denominado CE-CLIMA, alimentación RED, realizado según memoria, planos y esquemas, con materiales de SCHNEIDER, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones de la Memoria y Pliego de Condiciones, incluso espacio de reserva del 20%, lentillas, etiqueteros, cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticorrosivos, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando.				
PEICTA9C21132	Contactor modular 25A con mando manual	3,000 ud	31,490	94,47	
PeCN_2P10A	Int. magnetotérmica Multi 9 C60N, 2P, 10A	1,000 ud	27,410	27,41	
PECNA9F79416	Int magnetotérmica Multi 9 C60N, 4P, 16A	3,000 ud	57,130	171,39	
PeCNA9F79425	Int magnetotérmica Multi 9 C60N, 4P, 25A	1,000 ud	60,920	60,92	
PEIDA9R61225	Int diferencial Multi 9, 2P, 25A, 30 mA C.A SI	1,000 ud	119,950	119,95	
PEIDA9R34463	Int diferencial Multi 9, 4P, 63A, 300 mA C.A SI	4,000 ud	198,270	793,08	
PEDIST4X160	Repartidor modular 4P 160A	1,000 ud	28,750	28,75	
PEI28909	Int. en carga 4x100A	1,000 ud	54,070	54,07	
PKPLETINA	Pletina de cobre	35,000 kg	1,480	51,80	
PSCHAC20844	Con.mod. ICT 230 V.4x40A. 4NA ref. A9C20844.	3,000 ud	54,810	164,43	
PSCHPILOTO	Led de señalización	3,000 ud	4,590	13,77	
PeARM50930	Armario de chapa de acero 930x700x250 mm	1,000 ud	667,800	667,80	
mo200	Oficial 1ª electricista.	16,000 ud	23,720	379,52	
mo210	Oficial 2ª electricista	16,000 h	22,740	363,84	
%CI0300	Costes Indirectos	29,912 %	3,000	89,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.080,94</b>
14.07.21	<b>Protección cuadros secundarios</b>	Ud			
	Protección interna contra sobretensiones en Cuadros Secundarios formado por los siguientes elementos:				
	3-Descargadores de sobretensiones modelo DEHNguard T 275 mod.900650 para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos:				
	Tensión máxima de servicio 275 V / 350V.				
	Corriente de descarga (8/20) Ismax: 40 KA.				
	Nivel de protección con 5 KA 8/20 <1 KV con isn <1,5 KV.				
	Tiempo de respuesta < 25 ns.				
	Montaje sobre carril de 35 mm.				
	1-Descargadores de corriente de rayo encapsulado modelo DEHNgap C/T 900133 para protección de instalaciones de consumidores de baja tensión contra sobretensión según VDE 0110 con los siguientes datos técnicos:				
	Tensión máxima de servicio 255 V / 50... 60 Hz.				
	Corriente prueba rayo (10/350): 12 KA.				
	Nivel de protección (1.2/50)<1,5 KV.				
	Tiempo de respuesta < 100 ns. Montaje sobre carril de 35 mm. Totalmente montado y conexionado.				
PDH900650	Descargador sobretensiones Dehn 900650	3,000 ud	62,540	187,62	
PDH900133	Descargador sobretensiones Dehn 900133	1,000 ud	52,950	52,95	
PCEMADK	Clema de paso Dehn 900699	1,000 ud	7,000	7,00	
PDEHNBLOC	Regleta peine de 8polos de 16 mm2.	1,000 ud	1,090	1,09	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo210	Oficial 2ª electricista	1,000 h	22,740	22,74	
%CI0300	Costes Indirectos	2,951 %	3,000	8,85	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>303,97</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020808 VARIOS</b>					
IE14.08.01		Ud			
	Legalización y puesta en marcha de la instalación de ELECTRICIDAD para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluyen Proyecto, Visados, Dictámenes, etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante los organismos estatales, autonómicos o locales competentes para la autorización de la ejecución y puesta en marcha definitiva de la instalación.				
mo545	Ingeniero Técnico	19,238 h	36,210	696,61	
mo200	Oficial 1ª electricista.	3,848 ud	23,720	91,27	
PETSASLEG	Tasas Legalización Eléctrica	1,000 ud	517,425	517,43	
%CI0300	Costes Indirectos	13,053 %	3,000	39,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.344,47</b>
<b>0209 TELECOMUNICACIONES</b>					
<b>020901 VOZ Y DATOS</b>					
19.01.02	<b>Armario distribuidor 19" 42U 1650x800x800</b>	Ud			
	Armario rack de 42U de dimensiones 1650x800x800mm, con bastidores de 19" anterior y posterior regulables, incluyendo todos los elementos de tornillería y fijación de componentes, con guías pasacables laterales abiertos de 100mm, puerta transparente con cerradura, con dos bases dobles de enchufes TIPO 8x Schuko+IMD, incluso kit de 4 ventiladores y termos-tato, con dos acometidas eléctricas de circuitos diferentes para conexio-nes a 220V, incluyendo cables de alimentación, etc..., totalmente instalado y funcionando.				
P61002	Armario distribuidor 19" 42U 2200x800x800.	1,000 ud	763,750	763,75	
mo200	Oficial 1ª electricista.	4,000 ud	23,720	94,88	
mo220	Ayudante electricista.	4,000 h	22,530	90,12	
%CI0300	Costes Indirectos	9,488 %	3,000	28,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>977,21</b>
19.01.03	<b>Guiacables 1U.</b>	Ud			
	Guiacables Kerpen e-Line600/1U o equivalente con tapa protectora.				
P61003	Guiacables 1U.	1,000 ud	20,580	20,58	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,250 ud	23,720	5,93	
mo220	Ayudante electricista.	0,250 h	22,530	5,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,321 %	3,000	0,96	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>33,10</b>
19.01.04	<b>Pasahilos horizontales 19", 1U.</b>	Ud			
	Pasahilos organizadores de cableado horizontales, de dimensiones 19"x 1Ux45mm, con 5 guías plásticas XL de 84mm de profundidad para latigui-llos categoría 6A , sin tapa.				
P61004	Pasahilos horizontales 19", 1U.	1,000 ud	18,140	18,14	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,100 ud	23,720	2,37	
mo220	Ayudante electricista.	0,100 h	22,530	2,25	
%CI0300	Costes Indirectos	0,228 %	3,000	0,68	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>23,44</b>
19.01.05	<b>Panel modular horizontal 19", 24 puertos</b>	Ud			
	Panel Modular de Distribución Horizontal Kerpen E-line Premium 19 " o equivalente, 1U, 24 puertos RJ45 UTP Cat.6,según estándar ISO/IEC 11801 y EN 50173 (2ªedición) Clase E aumentado (500 MHz), testado hasta 625 MHz, libre de halógenos, óptimo para el estándar de transmi-sión de 10 GBE (IEEE 802.3an), completamente blindado con apantalla-miento a 360°, completamente instaladas y funcionando.				
P61005	Pan.mod.de dis. horizontal 19 ", 24 puertos.	1,000 ud	124,510	124,51	
mo200	Oficial 1ª electricista.	2,000 ud	23,720	47,44	
mo220	Ayudante electricista.	2,000 h	22,530	45,06	
%CI0300	Costes Indirectos	2,170 %	3,000	6,51	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>223,52</b>
19.01.06	<b>Panel distribución Telefónico 19"/50xRJ45 C3.</b>	Ud			
	Panel de distribución telefónico 19"/50xRJ45 C3 tipo Kerpen o equivalen-te, con todos sus accesorios, completamente instalado y funcionando.				

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P61007	Panel distribución Telefónico 19"/50xRJ45 C3.	1,000 ud	118,620	118,62	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	1,649 %	3,000	4,95	
TOTAL PARTIDA .....					169,82
19.01.07	<b>Tomas simples UTP 1xRJ45S, CAT.6A.</b>	Ud			
	Toma Simple con Conector KERPEN Eline 250 RJ45U o equivalente, categoría 6, según estándar ISO/IEC 11801 y EN 50173 (2ªedición) Clase E, para instalación en cajas de suelo o pared, con placa adaptadora 45x45, completamente instaladas y funcionando.				
P61009	Tomas simples UTP 1xRJ45S, CAT.6A.	1,000 ud	7,780	7,78	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,100 ud	23,720	2,37	
mo220	Ayudante electricista.	0,100 h	22,530	2,25	
%CI0300	Costes Indirectos	0,124 %	3,000	0,37	
TOTAL PARTIDA .....					12,77
19.01.08	<b>Tomas dobles UTP 2xRJ45S, CAT.6A.</b>	Ud			
	Toma Doble con Conector KERPEN Eline 250 RJ45U o equivalente, categoría 6, según estándar ISO/IEC 11801 y EN 50173 (2ªedición) Clase E, para instalación en cajas de suelo o pared, con placa adaptadora 45X45, completamente instaladas y funcionando.				
P61010	Tomas dobles UTP 2xRJ45S, CAT.6A.	1,000 ud	15,240	15,24	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,200 ud	23,720	4,74	
mo220	Ayudante electricista.	0,200 h	22,530	4,51	
%CI0300	Costes Indirectos	0,245 %	3,000	0,73	
TOTAL PARTIDA .....					25,22
19.01.09	<b>Cable ML623 UTP Cat. 6A LSHF General Cable</b>	m			
	Cable General Cable ELine ML623 UTP o equivalente, Categoría 6A, de 4 pares AWG24 PiMF-100Ohm, resistente al fuego según IEC 60332-1-2 Cat. C., libre de halógenos según IEC 60754-2, Transmisión de Datos hasta 350MHz, instalado.				
P61011	Cable ML623 UTP Cat. 6A LSHF General Cable	1,000 m	0,480	0,48	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,010 %	3,000	0,03	
TOTAL PARTIDA .....					0,98
19.01.10	<b>Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 1 metro.</b>	Ud			
	Latiguillos de interconexión Kerpen, de 1m- RJ45S/RJ45S con tipo de Cable ML6 SE Flex - Categoría 6 A o equivalente.				
P61012	Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 1 metro.	1,000 ud	2,670	2,67	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,031 %	3,000	0,09	
TOTAL PARTIDA .....					3,23
19.01.11	<b>Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 2 metros.</b>	Ud			
	Latiguillos de interconexión Kerpen, de 2m- RJ45S/RJ45S con tipo de Cable ML6 SE Flex - Categoría 6 A o equivalente.				
P61013	Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 2 metros.	1,000 ud	3,130	3,13	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,036 %	3,000	0,11	
TOTAL PARTIDA .....					3,71
19.01.12	<b>Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 3 metros.</b>	Ud			
	Latiguillos de interconexión Kerpen, de 3m- RJ45S/RJ45S con tipo de Cable ML6 SE Flex - Categoría 6 A o equivalente.				
P61014	Latiguillos Cat.6 A RJ45S/RJ45S 3 metros.	1,000 ud	3,570	3,57	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,040 %	3,000	0,12	
TOTAL PARTIDA .....					4,16
19.01.13	<b>Latiguillos intercone. Cat.5, 2xRJ45 UTP/ 2m</b>	Ud			
	Latiguillos de interconexión para asignación a paneles telefónicos, 2xRJ45 UTP/2mts. Categoría 5.				

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P61015	Lat.int. Cat.5, 2xRJ45 UTP/ 2 metros.	1,000 ud	1,460	1,46	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,019 %	3,000	0,06	
TOTAL PARTIDA .....					1,99
19.01.14	<b>Cable 6xFO MM50/125 LSZH.</b>	m			
	Cable 6 Fibras Opticas MM 50/125, con cubierta LSZH de protección para exteriores y antihumedad.				
P61016	Cable 6xFO MM50/125 LSZH.	1,000 m	2,480	2,48	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,020 ud	23,720	0,47	
mo220	Ayudante electricista.	0,020 h	22,530	0,45	
%CI0300	Costes Indirectos	0,034 %	3,000	0,10	
TOTAL PARTIDA .....					3,50
19.01.15	<b>Cable ALPETH EAP C3 50 Pares</b>	m			
	Cable telefonico cubierta ALPETH, libre de halógenos, tipo EAP C3/2x0.5MMx50 pares, instalado y conectado.				
P61017	Cable ALPETH EAP C3 50 Pares	1,000 m	1,780	1,78	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,023 %	3,000	0,07	
TOTAL PARTIDA .....					2,32
19.01.16	<b>Medición y certi. final red pasiva de nodo</b>	Ud			
	Medición y Certificación Final de la red pasiva de nodo (x170RJ), necesaria para obtención de garantía final dada por fabricante del sistema, incluyendo y toda la señalización documentación final.				
mo610	Técnico informático	8,000 h	27,600	220,80	
mo200	Oficial 1ª electricista.	18,000 ud	23,720	426,96	
mo220	Ayudante electricista.	18,000 h	22,530	405,54	
%CI0300	Costes Indirectos	10,533 %	3,000	31,60	
TOTAL PARTIDA .....					1.084,90
19.01.17	<b>Canalizacion para voz/datos.</b>	Ud			
	Canalización para Tomas de VOZ/ DATOS realizada con tubo de acero, rígido o aislante flexible libre de halógenos, grado de protección 7, con armario de registro, incluso p.p. de elementos de fijación hasta tomas RJ, (incluidas en red de datos); incluso pequeño material y fijaciones.				
P17010220	Canalizacion para voz/datos.	1,000 ud	6,870	6,87	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,010 ud	23,720	0,24	
mo220	Ayudante electricista.	0,010 h	22,530	0,23	
%CI0300	Costes Indirectos	0,073 %	3,000	0,22	
TOTAL PARTIDA .....					7,56
19.01.19	<b>Bandeja metálica perforada 200x60 mm., c/tapa</b>	ML			
	Bandeja metálica perforada, galvanizada por procedimiento Sendzimir, según norma UNE 50114 y DIN 17162, de 200 x 60 mm., de 0,8 mm. de espesor, con tapa y p.p. de uniones, accesorios y soportes, completamente instalada.				
PeSOP20550ACE	Suportación vert. band. acero 205x50 mm	0,280 m	6,820	1,91	
PeACC20550ACE	Accesorios bandeja acero 205x50 mm	0,750 ud	2,870	2,15	
PeBANACE20550	Bandeja perf. acero 205x50 mm	1,000 m	13,740	13,74	
PeTAP20550ACE	Tapa bandeja acero 205x50 mm	1,000 m	9,020	9,02	
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,324 ud	23,720	7,69	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,324 h	22,740	7,37	
%CI0300	Costes Indirectos	0,419 %	3,000	1,26	
TOTAL PARTIDA .....					43,14
19.01.21	<b>Conductor de cobre desnudo 50 mm².</b>	m			
	Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm2, para montaje en bandeja.				
mo200	Oficial 1ª electricista.	0,052 ud	23,720	1,23	
mo210	Oficial 2ª electricista	0,052 h	22,740	1,18	
PEDES_50	Conductor de cobre desnudo 1x50 mm2	1,000 m	3,630	3,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,060 %	3,000	0,18	
TOTAL PARTIDA .....					6,22



# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>020902 VARIOS</b>					
19.03.02	Desvio instala. telecomunicaciones existente	Ud			
	Desmontaje de la instalacion de telecomunicaciones existente, incluye el desmontaje de todos aquellos elementos existentes a sustituir o que inter-fieran con la nueva instalacion, incluso carga en camion, retirada a ver-te-dero de los mismos y limpieza de zonas afectadas. Incluido la reparacion de posibles desperfectos y la reposicion de elementos dañados. Compre-n-de todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente desmontada, segun Documentos de Pro-ye-cto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.				
mo200	Oficial 1º electricista.	10,000 ud	23,720	237,20	
mo210	Oficial 2º electricista	10,000 h	22,740	227,40	
%CI0300	Costes Indirectos	4,646 %	3,000	13,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>478,54</b>
<b>0210 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN</b>					
<b>021001 RED HIDRÁULICA</b>					
ICS012F	Tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 m	m			
	Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento me-diante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material au-xiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este pre-cio).				
	Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas espe-ciales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.				
mt08tan330f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,640	0,64	
mt08tan012F	Tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm d	1,000 m	16,780	16,78	
mt27pf030	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,021 kg	9,350	0,20	
mt17coe012F	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resist	1,000 m	14,720	14,72	
mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,067 l	11,680	0,78	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,600 h	23,940	14,36	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,700 h	22,530	15,77	
%CI0300	Costes Indirectos	0,633 %	3,000	1,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>65,15</b>
ICS013F	Tubería de acero negro estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de	m			
	Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colo-cado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Total-mente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora me-diante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas espe-ciales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.				
mt08tan330g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,000 Ud	0,900	0,90	
mt08tan013F	Tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de di	1,000 m	23,690	23,69	
mt27pf030	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,025 kg	9,350	0,23	
mt17coe013F	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resist	1,000 m	15,840	15,84	
mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,085 l	11,680	0,99	
mo003	Oficial 1º fontanero calefactor.	0,650 h	23,940	15,56	
mo101	Ayudante fontanero calefactor.	0,750 h	22,530	16,90	
%02000200	Medios auxiliares	0,741 %	2,000	1,48	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>75,59</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ICS080F</b>	<b>Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2", para rosca</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 1 1/2, para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.				
mt37VBA015F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 1 1/2"	1,000 Ud	40,000	40,00	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud	2,100	0,21	
mo165	Oficial 1º fontanero calefactor	0,150 h	23,940	3,59	
mo107	Ayudante fontanero calefactor	0,150 h	22,530	3,38	
%02000200	Medios auxiliares	0,472 %	2,000	0,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>48,12</b>
<b>ICS081F</b>	<b>Válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 2", para roscar.</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de válvula de esfera de latón VBA ARCO T2000, de 2, para roscar, PN=50 bar y temperatura de servicio desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo, colocación de la válvula, conexión de la válvula a los tubos.				
mt37VBA016F	Válvula de Bola ARCO VBA T2000 2"	1,000 Ud	58,660	58,66	
mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100 Ud	2,100	0,21	
mo003	Oficial 1ª fontanero calefactor.	0,200 h	23,940	4,79	
mo101	Ayudante fontanero calefactor.	0,200 h	22,530	4,51	
%02000200	Medios auxiliares	0,682 %	2,000	1,36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>69,53</b>
<b>ICS02ST</b>	<b>Señalización de Tuberías</b>	<b>Ud</b>			
	Conjunto de Señalización de Tuberías, identificación de equipos y valvulas de corte, regulación y reguladores de caudal, marca SIKLA o similar aprobado de PVC a pegar en interior y sujetar con bridas en señalización de exterior, de acuerdo a las normas UNE en vigor y de la IT.IC. Se incluye tambien el montaje de la señalización, la limpieza de materiales sobrantes, transportes. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga.				
mo107	Ayudante fontanero calefactor	2,000 h	22,530	45,06	
PPPGEN000	P.P de Alineamientos y Pendientes	0,500 PP	6,010	3,01	
PPP0005	P.P. Accesorios, tacos, tornillo	0,500 Pp	1,500	0,75	
PA9914001E	Etiqueta de plastico 2 linea	6,000 Ud	0,460	2,76	
PA9914001	Rotulos de indentificación	6,000 Ud	1,470	8,82	
%CI0300	Costes Indirectos	0,604 %	3,000	1,81	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>62,21</b>
<b>021002</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>				
<b>ICR020b</b>	<b>Red de conductos de impulsión de distribución de aire para clima</b>	<b>m²</b>			
	Red de conductos de impulsión de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con brida tipo Metu y sellada con masilla resistente a altas temperaturas. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales.				
	Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.				
mt42con115n	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación a la obr	1,000 Ud	1,780	1,78	
mt42con110n	Chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de res	1,050 m²	15,790	16,58	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,650 h	23,720	15,42	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,650 h	22,740	14,78	
%CI0300	Costes Indirectos	0,486 %	3,000	1,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>50,02</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ICR020R</b>	<b>Red de conductos de extracción o retorno de distribución de aire</b> m <sup>2</sup> Red de conductos de extracción o retorno de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con brida tipo Metu y sellada con masilla resistente a altas temperaturas. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.				
mt42con115n	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de material auxiliar para fijación a la obr	1,000 Ud	1,780	1,78	
mt42con110n	Chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, con clasificación de res	1,050 m <sup>2</sup>	15,790	16,58	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,650 h	23,720	15,42	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,650 h	22,740	14,78	
%CI0300	Costes Indirectos	0,486 %	3,000	1,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>50,02</b>
<b>ICR100CC</b>	<b>Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad</b> m Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 1 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos, marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos, montaje y fijación de conductos y realización de pruebas de servicio.				
mt42cc100	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad	1,050 m	11,120	11,68	
mt42bcc100	Brida de 100 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para	0,080 Ud	4,180	0,33	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%CI0300	Costes Indirectos	0,213 %	3,000	0,64	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>21,94</b>
<b>NAC010F</b>	<b>Aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico rectan</b> m <sup>2</sup> Suministro y colocación de aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico rectangular, realizado con manta de lana de vidrio Iber Cover "ISOVER", de 50 mm de espesor, recubierto por una de sus caras con un complejo kraft-aluminio que actúa como barrera de vapor, resistencia térmica 1,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), sellado y fijado con cinta de aluminio. Incluso p/p de cortes. Incluye: Preparación de la superficie. Corte y colocación del aislamiento. Sellado de juntas y uniones.				
mt42coi100bf	Manta de lana de vidrio Iber Cover "ISOVER", de 50 mm de espesor	1,100 m <sup>2</sup>	3,600	3,96	
mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	1,500 m	0,190	0,29	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%CI0300	Costes Indirectos	0,135 %	3,000	0,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>13,95</b>
<b>ICRDR24</b>	<b>Difusor rotacional de chapa de acero KOOLAIR 40.2, DF-RO 2460, p</b> Ud Suministro y montaje de difusor rotacional de chapa de acero marca KOOLAIR o equivalente, serie 40.2, modelo DF-RO 2460, de 24 ranuras con lama móvil en disposición no radial para permitir una distribución "abierta" o "concentrada", formado por un difusor frontal integrado en una placa de 594x594 mm. adaptable a los formatos de techos modulares existentes en el mercado, acabado en pintura color blanco RAL 9010 con las lamas orientables en color negro RAL 9005. Apto para ser instalado en alturas de sala entre los 2,60 y los 4,00 metros. Incluso replanteo, accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.				
mt42DR2460	Difusor Rotacional DF-RO 2460 KOOLAIR	1,000 ud	102,920	102,92	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,225 h	22,740	5,12	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,225 h	23,720	5,34	
%CI0300	Costes Indirectos	1,134 %	3,000	3,40	

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA .....					116,78
ICRPR200	<b>Plenum de poliesitreno para Difusor rotacional Boca 200</b> Ud Suministro y colocación de plenum piramidal de poliestireno expandido, aislado termo-acústicamente (20 mm de espesor), coeficiente de transmisión de 0.031 W/mK, marca Koolair, modelo PE45 o equivalente, con conexión circular lateral, especial para aplicación con difusores de placa de 595x595 o superior, con patillas para suspensión para instalación de difusores rotacionales, fijación a difusor con tornillo central y conexión a conducto circular rígido o flexible de 200 mm, Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, puente para sujeción a placa, pieza interior central para cuelgue a forjado y cuello kit boca) y compuerta de regulación para conexión (kit compuerta). Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje del plenum mediante soportes de suspensión. Fijación del difusor al plenum.				
mt42PDR200	Plenum de Poliestireno para Difusor Rotacional KOOLAIR PE45 Boca	1,000 ud	88,580	88,58	
mo013	Oficial 1º instalador de climatización	0,225 h	23,720	5,34	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,225 h	22,740	5,12	
%CI0300	Costes Indirectos	0,990 %	3,000	2,97	
TOTAL PARTIDA .....					102,01
ICR300200I	<b>Rejilla de impulsión KOOLAIR 300x200 doble deflexión modelo 20-D</b> Ud Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aire de aluminio extruido, con doble deflexión marca KOOLAIR, modelo 20-DH/DV-MM-O con aletas horizontales y verticales orientables individualmente, compuerta de regulación de caudal accionable manualmente mediante tornillo, de 300x200 mm, acabada en prelacado blanco brillo (RAL 9010 ó RAL 9016), con marco de montaje y sistema de fijación oculto, montada en falso techo. Incluso replanteo, montaje, accesorios de montaje y elementos de fijación.				
mt42RID30020	Rejilla de impulsión de doble deflexión KOOLAIR 300x200 20-DH/DV	1,000 Ud	68,110	68,11	
mo013	Oficial 1º instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%03000300	Medios auxiliares	0,774 %	3,000	2,32	
TOTAL PARTIDA .....					79,72
ICRPRI300X200	<b>Plenum de conexión superior o lateral para rejilla de impulsión,</b> Ud Suministro y montaje de plenum de conexión superior o lateral para rejillas de impulsión de 300x200, de chapa galvanizada, acabado estandar aislado, sin clapeta en boca de entrada, marca KOOLAIR, modelo PE-20. Incluso replanteo, montaje y fijación y accesorios de montaje y elementos de fijación.				
mt42PRK210F	Plenum para rejilla extracción o retorno 300x200 KOOLAIR PE-20 a	1,000 Ud	78,030	78,03	
mo013	Oficial 1º instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%03000300	Medios auxiliares	0,873 %	3,000	2,62	
TOTAL PARTIDA .....					89,94
ICR0300x200	<b>Rejilla de extracción o retorno, 300x200 con lamas horizontales</b> Ud Suministro y montaje de rejilla de retorno, con lamas horizontales inclinadas fijas a 45º de aluminio extruido, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-O+MM, de dimensiones 300x200 mm. para extracción o retorno de aire, acabada en prelacado blanco brillo (RAL 9010), con sistema de fijación oculto y marco de montaje. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo, montaje y fijación de la rejilla.				
mt42RRK010F	Rejilla Extracción o retorno lama fija 45º 20-45-H-O+MM 300x200	1,000 Ud	52,470	52,47	
mo013	Oficial 1º instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%03000300	Medios auxiliares	0,618 %	3,000	1,85	
TOTAL PARTIDA .....					63,61

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICRPR300x200	<b>Plenum de conexión superior o lateral para rejilla de extracción</b> Ud Suministro y montaje de plenum de conexión superior o latral para rejillas de extracción o retorno de 300x200, de chapa galvanizada, acabado estandar sin aislar, sin clapea en boca de entrada, marca KOOLAIR, modelo PE-20. Incluso replanteo, montaje y fijación y accesorios de montaje y elementos de fijación.				
mt42PRK110F	Plenum para rejilla extracción o retorno 300x200 KOOLAIR PE-20 s	1,000 Ud	50,570	50,57	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%03000300	Medios auxiliares	0,599 %	3,000	1,80	
TOTAL PARTIDA .....					61,66
ICRSE100	<b>Seta Extracción aseos BALANCE E-100</b> Ud Suministro e instalación de boca de extracción circular para baños y aseos BALANCE E-100 o similar, construida en polipropileno plástico, de color blanco, permite un caudal regulable, diseño de línea aerodinámica, posibilita una mejor extracción del aire. Se suministra con junta de espuma para la estanqueidad. Incorpora además tres flejes formables que permiten su fijación en las placas del techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación y replanteo.				
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,225 h	23,720	5,34	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,225 h	22,740	5,12	
P21CF050	Cinta de aluminio Climaver	0,300 u	10,900	3,27	
mt42SEB112F	Seta Extracción Aseos BALANCE e-100	1,000 Ud	10,628	10,63	
%CI0300	Costes Indirectos	0,244 %	3,000	0,73	
TOTAL PARTIDA .....					25,09
ICRT200	<b>TE de conexión de tubo flexible de 200 mm de diámetro a conducto</b> Ud Suministro e instalación de TE de conexión de tubos flexibles de distribución de aire para climatización de 200 mm de diámetro con conductos de chapa rectangulares; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y colocación, presentación de tubos, accesorios, cinta de aluminio, elementos de fijación y piezas especiales.				
mt42TICR572F	TE 200 mm de fijación de tubo flexible a conducto de chapa	1,000 Ud	6,650	6,65	
mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0,550 m	0,190	0,10	
mt42con135	Brida y soporte para fijación de tubos flexibles para conducción	0,700 Ud	1,500	1,05	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,350 h	23,720	8,30	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,350 h	22,740	7,96	
%CI0300	Costes Indirectos	0,241 %	3,000	0,72	
TOTAL PARTIDA .....					24,78
ICRT160	<b>TE de conexión de tubo flexible de 160 mm de diámetro a conducto</b> Ud Suministro e instalación de TE de conexión de tubos flexibles de distribución de aire para climatización de 200 mm de diámetro con conductos de chapa rectangulares; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y colocación, presentación de tubos, accesorios, cinta de aluminio, elementos de fijación y piezas especiales.				
mt42TICR5753F	TE 160 mm de fijación de tubo flexible a conducto de chapa	1,000 Ud	5,800	5,80	
mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0,550 m	0,190	0,10	
mt42con135	Brida y soporte para fijación de tubos flexibles para conducción	0,700 Ud	1,500	1,05	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,350 h	23,720	8,30	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,350 h	22,740	7,96	
%CI0300	Costes Indirectos	0,232 %	3,000	0,70	
TOTAL PARTIDA .....					23,91

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ICRFX203A</b>	<b>Tubo flexible de 203 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", co</b>	<b>m</b>			
	Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 203 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado del conducto, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales, colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.				
mt42coi130e	Tubo flexible de 203 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", fo	1,050 m	8,020	8,42	
mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0,700 m	0,190	0,13	
mt42con135	Brida y soporte para fijación de tubos flexibles para conducción	0,700 Ud	1,500	1,05	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%CI0300	Costes Indirectos	0,189 %	3,000	0,57	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>19,46</b>
<b>ICRFX160A</b>	<b>Tubo flexible de 160 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", co</b>	<b>m</b>			
	Suministro e instalación de red de tubos flexibles de distribución de aire para climatización, constituida por tubo flexible de 160 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", formado por un tubo interior Flexiver D, aislado por el exterior con fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubierto por una capa de poliéster y aluminio reforzado; incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m. Totalmente montada, conexionada y probada.				
	Incluye: Replanteo y trazado del conducto, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales, colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.				
mt42coi160A	Tubo flexible de 160 mm de diámetro, Flexiver Clima "ISOVER", fo	1,050 m	6,600	6,93	
mt42con020	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0,553 m	0,190	0,11	
mt42con135	Brida y soporte para fijación de tubos flexibles para conducción	0,700 Ud	1,500	1,05	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,200 h	23,720	4,74	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,200 h	22,740	4,55	
%CI0300	Costes Indirectos	0,174 %	3,000	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,90</b>
<b>ICRPRC001F</b>	<b>Puerta de registro en conducto de chapa 300x200</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de puerta de registro y acceso al interior de conductos rectangulares de chapa con sistema de autobloqueaje; incluso apertura de hueco y perfilado. Totalmente montada.				
	Incluye: Replanteo y colocación, accesorios, cinta de aluminio, elementos de fijación y piezas especiales.				
mt42PRC001F	Puerta de registro en conductos de chapa de 300x200	1,000 Ud	29,160	29,16	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,500 h	23,720	11,86	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,500 h	22,740	11,37	
%CI0300	Costes Indirectos	0,524 %	3,000	1,57	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>53,96</b>
<b>ICRRCV450x300</b>	<b>Regulador de caudal variable RVV-Q-D+PAK de 450x300 mm</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro y montaje de regulador de caudal variable de 450x300 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q-D+PAK o equivalente, aislado, motorizado, formado por una conexión de entrada de aire fabricada en chapa de acero galvanizada, que incorpora un captador cruciforme con tomas de presión diferencial, compuerta de regulación fabricada en chapa de acero, que incorpora en sus lados longitudinales superior e inferior juntas de estanqueidad para asegurar un alto grado de hermetismo, incluso silenciador rectangular para atenuación de ruido regenerado en el regulador y actuador eléctrico. Incluso motorización, accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado.				
mt42RCV450x30	Regulador de caudal variable RVV-Q-D+PAK de 450x300 mm	1,000 Ud	781,680	781,68	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	2,000 h	23,720	47,44	
mo084	Ayudante instalador de climatización	2,000 h	22,740	45,48	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	9,209 %	3,000	27,63	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>948,48</b>
<b>ICRRCV500x300</b>	<b>Regulador de caudal variable RVV-Q-D+PAK de 500x300 mm</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro y montaje de regulador de caudal variable de 500x300 mm, marca KOOLAIR, modelo RVV-Q-D+PAK o equivalente, aislado, motorizado, formado por una conexión de entrada de aire fabricada en chapa de acero galvanizada, que incorpora un captador cruciforme con tomas de presión diferencial, compuerta de regulación fabricada en chapa de acero, que incorpora en sus lados longitudinales superior e inferior juntas de estanqueidad para asegurar un alto grado de hermetismo, incluso silenciador rectangular para atenuación de ruido regenerado en el regulador y actuador eléctrico. Incluso motorización, accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado.				
mt42RCV500x30	Regulador de caudal variable RVV-Q-D+PAK de 500x300 mm	1,000 Ud	835,260	835,26	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	2,000 h	23,720	47,44	
mo084	Ayudante instalador de climatización	2,000 h	22,740	45,48	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	9,744 %	3,000	29,23	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.003,66</b>
<b>021003</b>	<b>EQUIPOS</b>				
<b>ICT8600P2</b>	<b>Unidad de tratamiento de aire DAIKIN D-AHU 8600 m3/h Q</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de Unidad de Tratamiento de Aire marca DAIKIN, serie D-AHU PROFESSIONAL o equivalente, construida con perfilera RPT de aluminio anodizado y panel sandwich de 42 mm de espesor con aislamiento interior de poliuretano, acabado interior en aluzinc 0,5 mm, acabado exterior prepintado 0,7 mm RAL 9002, partes internas en aluzinc, base de 100 mm de aluminio y tejadillo para intemperie.				
	Datos del equipo:				
	- Impulsión Ancho • Alto 1770 mm • 860 mm				
	- Retorno Ancho • Alto 1770 mm • 860 mm				
	- Longitud total 4940 mm				
	- Peso 1549 Kg				
	- Caudal de aire retorno 18000 m3/h				
	- Caudal de aire impulsión 8600 m3/h				
	- Pérdida de carga externa 300 Pa				
	- Lados de conexión • Door Derecha • Derecha				
	- Densidad del aire • Altitud 1,2 Kg/m³ • 0 m s.n.m.				
	- Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10 93 % • 96 % • 99 %				
	Potencia específica ventilador:				
	- SFPv (filtro limpio) 1514 W/(m³/s)				
	- SFPe (filtro medio) 1700 W/(m³/s)				
	- Cumplimiento ERP ERP 2018				
	Prestaciones certificadas por EUROVENT según EN-1886.				
	Prestaciones del climatizador según ficha técnica.				
	Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.				
	Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.				
mt42DK8600P2	Unidad de tratamiento de aire DAIKIN D-AHU PROFESSIONAL 8600 m3/	1,000 Ud	45.500,000	45.500,00	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	16,000 h	23,720	379,52	
mo084	Ayudante instalador de climatización	16,000 h	22,740	363,84	
mo135		16,000 h	23,940	383,04	
%CI0300	Costes Indirectos	466,264 %	3,000	1.398,79	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>48.025,19</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ICFFA35A</b>	<b>Unidad Interior de cassette FFA35A9</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de Unidad interior de cassette de 4 vías de expansión directa marca Daikin, modelo FFA35A9, válida para montajes split y múltiple bomba de calor, DC Inverter, con válvula de expansión en la unidad exterior, de dimensiones (AlxAnxPr) 260x575x575 mm, adaptable a panel modular para techo estándar de 600 x 600 mm y altura de falso techo reducida. Capacidad frigorífica / calorífica nominal 3.500 / 4.500 W, peso 17,5 kg y nivel sonoro en refrigeración / calefacción 25 / 25 dBA (velocidad baja). Alimentación monofásica 220V mediante interconexión a unidad exterior. Conexiones tubería frigorífica Liq.1/4" y Gas 3/8". Dos etapas de velocidad del ventilador, con caudales en refrigeración / calefacción (alto-nom-bajo) 10-8,5-6,5 / 10-8,5-6,5 m3/min. Control por microprocesador, con orientación vertical automática (distribución uniforme del aire, prevención de corrientes de aire y suciedad en el techo), Rearranque automático, control ON/OFF remoto opcional, señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión. Panel decorativo BYFQ60CW (accesorio necesario) de estilo moderno. Posibilidad de accesorio de mando a distancia por infrarrojos o bien de mando a distancia con cable (programación diaria o semanal). Incorpora función de ahorro de energía modo ventilador (sin enfriar o calentar) y Modo Home Leave Operation (modo durante ausencia). Incluye bomba de drenaje de serie. Posibilidad de selección automática de modo de funcionamiento (frío / calor / ventilación). Utiliza refrigerante ecológico R410A.				
	Totalmente montada y conectada.				
mt42FFA35A	Unidad Interior de cassette DAIKIN FFA35A9	1,000 Ud	587,000	587,00	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	3,000 h	23,720	71,16	
mo084	Ayudante instalador de climatización	3,000 h	22,740	68,22	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	7,726 %	3,000	23,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>795,81</b>
<b>ICRZAG35A</b>	<b>Unidad Exterior RZAG35A</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de Unidad exterior Daikin, modelo RZAG35A. Caudal de aire nominal: 55,1 m3/min. Compresor SWING. Refrigerante R-32. Dimensiones 734x954x401 mm, 52 kg. Tratamiento anticorrosivo. Presión sonora nominal 48 dBA. Nivel de potencia acústica 62 dBA. Totalmente montada y conectada.				
mt42RZA35A	Unidad Exterior DAIKIN RZAG35A	1,000 Ud	1.697,000	1.697,00	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	3,000 h	23,720	71,16	
mo084	Ayudante instalador de climatización	3,000 h	22,740	68,22	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	18,826 %	3,000	56,48	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.939,11</b>
<b>ICBRC7F530W</b>	<b>Control Multifunción BRC7F530W</b>	<b>Ud</b>			
	Suministro e instalación de Control Multifunción marca Daikin, modelo BRC7F530W.				
mt42BRC7F530W	Control multifunción BRC7F530W	1,000 Ud	198,000	198,00	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,500 h	23,720	11,86	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,500 h	22,740	11,37	
%CI0300	Costes Indirectos	2,212 %	3,000	6,64	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>227,87</b>
<b>ICBYFQ60CW</b>	<b>Panel decorativo integrado FFA y FXZQ</b>	<b>Ud</b>			
	Panel Decorativo, mod. BYFQ60CW, Marca Daikin, para retorno de aire, de las unidades interiores de cassette de 4 vías 60x60 de la gama Sky Air mod. FFQ-B9V, y gama VRV mod. FXZQ-A. Dimensiones (AlxAnxPr) 46x620x620 mm, de estilo moderno, con filtro de aire de succión montado en la parrilla del panel decorativo. Opcional necesario para el funcionamiento de la unidad interior.				



## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt42BYFQ60CW	Panel Decorativo integrado FFA y FXZQ	1,000 Ud	420,000	420,00	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	0,500 h	23,720	11,86	
mo084	Ayudante instalador de climatización	0,500 h	22,740	11,37	
%CI0300	Costes Indirectos	4,432 %	3,000	13,30	
TOTAL PARTIDA .....					456,53
ICN010	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Variado para su carga. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	m			
mt42lin030a	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de esp	1,000 m	3,000	3,00	
mt17coe070ae	Coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y	1,050 m	16,540	17,37	
mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,019 l	11,680	0,22	
mt42lin030b	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de esp	1,000 m	3,440	3,44	
mt17coe070be	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y	1,050 m	18,380	19,30	
mo005	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,205 h	23,720	4,86	
mo104	Ayudante instalador de climatización.	0,205 h	22,740	4,66	
%CI0300	Costes Indirectos	0,529 %	3,000	1,59	
TOTAL PARTIDA .....					54,44
IVM040	Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, de alto rendimiento, Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, de alto rendimiento, modelo TD-160/100 Ecowatt "S&P", de dos velocidades, potencia máxima de 10 W, caudal máximo de 190 m³/h, de 137,5 mm de diámetro y 232 mm de longitud, nivel de presión sonora de 34 dBA, para conductos de 100 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	Ud			
mt42vsp050f	Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, de alto rendimiento,	1,000 Ud	122,410	122,41	
mo005	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,154 h	23,720	3,65	
mo104	Ayudante instalador de climatización.	0,154 h	22,740	3,50	
%CI000200	Medios auxiliares	1,296 %	2,000	2,59	
TOTAL PARTIDA .....					132,15
021004	CONTROL DE CLIMATIZACIÓN				
02100401	MATERIAL DE CAMPO				
0210040101	Presostato diferencial para aire de 0,5 a 5 mbar Presostato diferencial para aire, de 0,5 a 5 mbar. Tmax 85°C. conmutado 1A (0,4) 250V. Incluye accesorio de conexión a tubo plástico 4 mm. Pmáx 300 mbar IP54. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.	Ud			
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtICS001	Presostato diferencial para aire de 0,5 a 5 mbar	1,000 Ud	19,980	19,98	
%CI0300	Costes Indirectos	0,437 %	3,000	1,31	
TOTAL PARTIDA .....					45,01

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0210040102</b>	<b>Transmisor de presión diferencial</b>	<b>Ud</b>			
	Transmisor de presión diferencial. Rango de medición conmutable de 0 a 1.000/1.600/2.500 Pa. Característica lineal o raíz cuadrada. Salida 0...10 V / 0 (4) ...20 mA. Conexión 3 hilos (posible 2 hilos en 0 (4)...20 mA). Incluye 2 m de tubo de PVC y boquilla para conducto. Alimentación 24 VAC ó 13,5 a 33 VDC. Protección IP54. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS002	Transmisor de presión diferencial	1,000 Ud	221,050	221,05	
%CI0300	Costes Indirectos	2,448 %	3,000	7,34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>252,11</b>
<b>0210040103</b>	<b>Sonda de temperatura de caña L=200 mm</b>	<b>Ud</b>			
	Sonda de temperatura de caña L=200 mm para conducto de aire con sensor Ni1000. Rango de medida de -50°C a 160°C. Protección IP65. Incluye brida de fijación (Temperatura máxima admisible 140°C). Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS003	Sonda de temperatura de caña L=200 mm	1,000 Ud	65,340	65,34	
%CI0300	Costes Indirectos	0,891 %	3,000	2,67	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>91,73</b>
<b>0210040104</b>	<b>Actuador microprocesador. Par 10 Nm.</b>	<b>Ud</b>			
	Actuador microprocesador. Par 10 Nm. Señal de mando 2 ó 3 puntos. Tiempo de carrera 120 s. Alimentación 24 VAC. Protección IP54. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS004	Actuador microprocesador. Par 10 Nm.	1,000 Ud	183,240	183,24	
%CI0300	Costes Indirectos	2,070 %	3,000	6,21	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>213,17</b>
<b>0210040105</b>	<b>Válvula de 2 vías DN32</b>	<b>Ud</b>			
	Válvula de 2 vías DN32, que combina en un solo cuerpo la función de control y equilibrado dinámico de circuitos hidráulicos. Cuerpo de latón descincado DZR. PN25. Rango de caudal con ajuste externo entre 550 a 4001 l/h. Carrera 5,5 mm. Rango de regulación hasta un dp de 800 kPa. Característica lineal. Garantizado el 100% de autoridad. Tomas de presión incluidas. Temperatura de funcionamiento de 0 a 120 °C. Conexión a proceso 1 1/2" M/M. Compatible con servomotores AXM217/ AXT /AXS. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS005	Válvula de 2 vías DN32	1,000 Ud	128,580	128,58	
%CI0300	Costes Indirectos	1,523 %	3,000	4,57	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>156,87</b>
<b>0210040106</b>	<b>Actuador electrónico con posicionador para válvulas de asiento d</b>	<b>Ud</b>			
	Actuador electrónico con posicionador para válvulas de asiento de unidades terminales. Accionamiento 0(2)..10 V / 0(4)...20 mA. Conexión M30x1,5. Fuerza 120 N. Cable de conexión L=1,5 m. Tiempo de recorrido 8 s/mm. Carrera ajustable a 3,2 / 4,3 / 5,5 mm. Alimentación 24 VAC/VDC. Protección IP43. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS006	Actuador electrónico con posicionador para válvulas de asiento d	1,000 Ud	141,970	141,97	
%CI0300	Costes Indirectos	1,657 %	3,000	4,97	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>170,66</b>
<b>0210040107</b>	<b>Accesorio para roscar en tuberías válvulas VCL de DN32</b>	<b>Ud</b>			
	Accesorio para roscar en tuberías válvulas VCL de DN32. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS007	Accesorio para roscar en tuberías válvulas VCL de DN32	1,000 Ud	47,480	47,48	
%CI0300	Costes Indirectos	0,712 %	3,000	2,14	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>73,34</b>
<b>0210040108</b>	<b>Válvula de 2 vías DN40</b>	<b>Ud</b>			
	Válvula de 2 vías DN40, que combina en un solo cuerpo la función de control y equilibrado dinámico de circuitos hidráulicos. Cuerpo de latón descincado DZR. PN25. Rango de caudal con ajuste externo entre 1370 a 9500 l/h. Carrera 15 mm. Rango de regulación hasta un dp de 800 kPa. Característica lineal. Garantizado el 100% de autoridad. Tomas de presión incluidas. Temperatura de funcionamiento de 0 a 120 °C. Conexión a proceso 1 1/2" H/H. Compatible con servomotores AVM215. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS008	Válvula de 2 vías DN40	1,000 Ud	309,360	309,36	
%CI0300	Costes Indirectos	3,331 %	3,000	9,99	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>343,07</b>
<b>0210040109</b>	<b>Válvula de 2 vías DN20</b>	<b>Ud</b>			
	Válvula de 2 vías DN20, que combina en un solo cuerpo la función de control y equilibrado dinámico de circuitos hidráulicos. Cuerpo de latón descincado DZR. PN25. Rango de caudal con ajuste externo entre 220 a 1330 l/h. Carrera 5 mm. Rango de regulación hasta un dp de 400 kPa. Característica lineal. Garantizado el 100% de autoridad. Temperatura de funcionamiento de 0 a 120 °C. Incluye tomas de presión P/T. Conexión a proceso 1/2" M/M. Compatible con servomotores AXM217. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS009	Válvula de 2 vías DN20	1,000 Ud	74,530	74,53	
%CI0300	Costes Indirectos	0,983 %	3,000	2,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>101,20</b>
<b>0210040110</b>	<b>Accesorio para roscar en tuberías válvulas VUL, BUL y VDL de DN2</b>	<b>Ud</b>			
	Accesorio para roscar en tuberías válvulas VUL, BUL y VDL de DN20. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo324	Ayudante Telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mtlCS010	Accesorio para roscar en tuberías válvulas VUL, BUL y VDL de DN2	1,000 Ud	11,030	11,03	
%CI0300	Costes Indirectos	0,348 %	3,000	1,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>35,79</b>
<b>02100402</b>	<b>CUADROS DE CONTROL</b>				
<b>02100400202</b>	<b>Cuadro eléctrico de control SIB-CC02. Planta segunda</b>	<b>Ud</b>			
	Cuadro eléctrico de control SIB-CC02 incluyendo controlador/es libremente programable/s marca SAUTER Sistema EY-modulo5 basado en BAC-net/IP, para el control de los equipos situados en climatizador pl segunda, con un total de 29 E/S, y un 10% de señales de reserva, con los elementos necesarios tales como:				
	- Armario metálico marca Himel o similar				
	- transformador 220/24Vca,				
	- base de enchufe,				
	- bornas y elementos de protección.				
	Totalmente cableado a bornas. Totalmente instalado. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	8,000 h	23,720	189,76	
mo324	Ayudante Telecomunicación	8,000 h	23,720	189,76	
mtlCS202	Cuadro eléctrico de control SIB-CC02. Planta segunda	1,000 Ud	2.880,230	2.880,23	
%CI0300	Costes Indirectos	32,598 %	3,000	97,79	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.357,54</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02100403</b>	<b>PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA</b>				
02100400301	Ingeniería y programación	Ud			
	Trabajos de programación, ingeniería y puesta en marcha conforme a las especificaciones del proyecto de instalaciones.				
	- Ingeniería gráfica de la plataforma de supervisión:				
	· La instalación se visualizará en el BMS de Hospital de Fuenlabrada.				
	· Programación e ingeniería de imágenes y ficheros en la Unidad Central, según especificaciones del proyecto.				
	· Dinamización de los puntos de control del Programa de Gestión.				
	· Creación del listado de instalaciones y banco histórico de datos para poder ser consultado.				
	· Creación del programa de alarmas para el control automático y optimizado del Sistema.				
	- Programación de controladores:				
	· Programación de los bucles de regulación DDC y PLC de las subestaciones de control				
	· Carga de programas en las estaciones de control y numeración de las mismas.				
	· Trabajos de Puesta en Marcha.				
	- Documentación:				
	· Realización del Libro de obra, con los esquemas eléctricos de los controladores, fichas técnicas y certificados CE de los equipos instalados, manual del usuario, arquitectura del sistema, listado de señales de control detallado, copia de seguridad con la programación de los controladores y pasarelas. Relación del direccionamiento IP de los controladores.				
	· Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	60,000 h	23,720	1.423,20	
mo324	Ayudante Telecomunicación	60,000 h	23,720	1.423,20	
mo545	Ingeniero Técnico	120,000 h	36,210	4.345,20	
%CI0300	Costes Indirectos	71,916 %	3,000	215,75	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7.407,35</b>
<b>02100404</b>	<b>INSTALACIÓN Y CABLEADO</b>				

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02100400401	Instalación y cableado	Ud			
	Suministro, instalación y montaje de mangueras de cable apantallado de señales de 0,5-0,75 mm de sección para conexión de las señales de control descritas en el listado de puntos, con trabajos de verificación de puntos de control.				
	Canalización: bandeja metálica ranurada con tapa para exteriores, estanca por recorridos generales, y bajo tubo de acero desde la bandeja hasta los elementos terminales, en recorridos obligatorios por normativa y exteriores, y bajo tubo corrugado de PVC libre de halógenos y bandeja tipo rejiband por recorridos interiores. Todo ello libre de halógenos y según RGBT.				
	Se incluye:				
	• Montaje de cuadros eléctricos de control, materiales y conexión de todos los materiales afectados en conducto, ambiente y elementos de montaje en tubería.				
	• Instalación y montaje de cable de datos CAT6 para realización de red ethernet necesaria para comunicar puesto central con los tableros de control.				
	• Instalación y montaje de cable de comunicaciones 2x1+P para bus de comunicaciones de equipos de terceros para integraciones Modbus, Mbus, Dali...etc., de los mismos.				
	Exclusiones:				
	• Instalación y montaje del Bus IP para comunicación de los nuevos cuadros, sobre la red existente del Centro de Salud.				
	• Instalación y montaje de mangueras de cable para alimentación de red eléctrica a cuadros eléctricos de control, desde armario distribución.				
	• Instalación y montaje de mangueras de cable para alimentación de red eléctrica a contadores de energía desde armario distribución.				
	• Instalación y montaje de elementos de instrumentación en tubería hidráulica tales como cuerpos de válvula, picajes para la sondas de temperatura...etc.				
	• Trabajos de albañilería.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	60,000 h	23,720	1.423,20	
mo324	Ayudante Telecomunicación	60,000 h	23,720	1.423,20	
mtlCS401	Instalación y cableado	1,000 Ud	5.100,000	5.100,00	
%CI0300	Costes Indirectos	79,464 %	3,000	238,39	
TOTAL PARTIDA .....					8.184,79
02100405	ORDENADOR DE CONTROL				
02100400501	Ordenador de control	Ud			
	PC de sobremesa S501MD. Teclado y ratón Trust. Monitor LS24C314EAU. Windows 11-Pro. Switch GS1200-5. Totalmente instalado.				
mo322	Oficial 1º Telecomunicación	1,000 h	23,720	23,72	
mo324	Ayudante Telecomunicación	1,000 h	23,720	23,72	
mtlCS501	Ordenador de control	1,000 Ud	1.283,540	1.283,54	
%CI0300	Costes Indirectos	13,310 %	3,000	39,93	
TOTAL PARTIDA .....					1.370,91
021005	COMPUERTAS CORTAFUEGOS				

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICRCCF550x300	Compuerta cortafuegos rectangular de 550x300 mm motorizada KOOLA	Ud			
	Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de 550x300 mm, modelo SCFR-GD-TH70, marca KOO-LAIR o equivalente, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, con envolvente formada por un único cuerpo de chapa galvanizada con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa que elimina totalmente el puente térmico, lama de cierre fabricada con fibrosilicato y juntas intumescentes perimetrales. Accionamiento de cierre mediante servomotor CA 230V (disparo por corte de tensión, con fusible termoelectrico tarado a 72°C e interruptores principio y final de carrera con indicación de compuerta cerrada/abierta, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso kit para montaje en muro flexible, accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.				
mt42CCF550x30	Compuerta cortafuegos SCFR-GD-TH70 550x300 mm	1,000 Ud	805,490	805,49	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	4,000 h	23,720	94,88	
mo084	Ayudante instalador de climatización	4,000 h	22,740	90,96	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	10,376 %	3,000	31,13	
TOTAL PARTIDA .....					1.068,71
ICRCCF500x300	Compuerta cortafuegos rectangular de 500x300 mm motorizada KOOLA	Ud			
	Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de 500x300 mm, modelo SCFR-GD-TH70, marca KOO-LAIR o equivalente, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, con envolvente formada por un único cuerpo de chapa galvanizada con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa que elimina totalmente el puente térmico, lama de cierre fabricada con fibrosilicato y juntas intumescentes perimetrales. Accionamiento de cierre mediante servomotor CA 230V (disparo por corte de tensión, con fusible termoelectrico tarado a 72°C e interruptores principio y final de carrera con indicación de compuerta cerrada/abierta, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso kit para montaje en muro flexible, accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.				
mt42CCF500x30	Compuerta cortafuegos SCFR-GD-TH70 500x300 mm	1,000 Ud	796,770	796,77	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	4,000 h	23,720	94,88	
mo084	Ayudante instalador de climatización	4,000 h	22,740	90,96	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	10,289 %	3,000	30,87	
TOTAL PARTIDA .....					1.059,73

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICRCCF450x300	Compuerta cortafuegos rectangular de 450x300 mm motorizada KOOLA	Ud			
	Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de 450x300 mm, modelo SCFR-GD-TH70, marca KOO-LAIR o equivalente, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, con envolvente formada por un único cuerpo de chapa galvanizada con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa que elimina totalmente el puente térmico, lama de cierre fabricada con fibrosilicato y juntas intumescentes perimetrales. Accionamiento de cierre mediante servomotor CA 230V (disparo por corte de tensión, con fusible termoelectrico tarado a 72°C e interruptores principio y final de carrera con indicación de compuerta cerrada/abierta, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso kit para montaje en muro flexible, accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.				
mt42CCF450x30	Compuerta cortafuegos SCFR-GD-TH70 450x300 mm	1,000 Ud	788,340	788,34	
mo013	Oficial 1ª instalador de climatización	4,000 h	23,720	94,88	
mo084	Ayudante instalador de climatización	4,000 h	22,740	90,96	
mo200	Oficial 1ª electricista.	1,000 ud	23,720	23,72	
mo220	Ayudante electricista.	1,000 h	22,530	22,53	
%CI0300	Costes Indirectos	10,204 %	3,000	30,61	
TOTAL PARTIDA .....					1.051,04
021006	VARIOS				
IE01100601	Leg. y puesta en marcha inst. Climatización	Ud			
	Legalización y puesta en marcha de la instalación de CLIMATIZACIÓN para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluyen Proyecto, Visados, Dictámenes, etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante los organismos estatales, autonómicos o locales competentes para la autorización de la ejecución y puesta en marcha definitiva de la instalación.				
mo545	Ingeniero Técnico	20,000 h	36,210	724,20	
TASLEGCLIM	Tasas Legalización Climatización	1,000 ud	518,150	518,15	
%CI0300	Costes Indirectos	12,424 %	3,000	37,27	
TOTAL PARTIDA .....					1.279,62
0211	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				
021201	DETECCIÓN				

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15.01.01	<b>Centr. detecc. microprocesada 4 lazos ampliab</b> Central tipo Ziton o equivalente aprobado por la DF, modelo ZP3B-4L, de detección de incendios para equipos analógicos de 4 lazos fabricada y diseñada según normas EN54-2 y EN54-4, con certificado LPCB. Equipada con capacidad para gestionar hasta 127 elementos analógicos por lazo. Con ajuste de sensibilidad individual para cada uno de los sensores, compensación y calibración automática a la suciedad acumulada, test automático o manual programable y selectivo, sistemas avanzados de verificación de alarma, programación básica automática de todos los elementos, modo día-noche con cambio de horario automático o manual permitiendo el ajuste de diferentes sensibilidades y actuaciones en cada período, programación total de todos los parámetros desde teclado de la central y/o desde ordenador PC. Dispone de 128 zonas programables, pantalla LCD de 4 líneas de 40 caracteres, teclas de visualización de eventos en pantalla, tecla de ayuda, capacidad para gestionar hasta 128 entradas de control y 768 salidas direccionables, con gestión de hasta 2000 funciones de asignación entrada/ salida mediante programación causa-efecto, puerto serie RS232 con diversos protocolos y posibilidad de gestión remota, puerto paralelo para la conexión de una impresora térmica opcional, fuente de alimentación conmutada de 24 Vcc 5 Amperios con cargador de baterías. Compatible con todos los elementos analógicos de la serie ZP700, elementos algorítmicos de la serie ZX800 y elementos analógicos vía radio de la serie ZR400. Montada en compartimiento metálico con puerta abatible de dimensiones 540x410x137 mm. Incluyendo 2 Baterías 12 Vcc/24 Ah Instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.	Ud			
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	10,811 h	23,720	256,44	
PeCI4LAZOS	Central de det. microprocesada 4 lazos amplia	1,000 Ud	4.416,240	4.416,24	
%CI0300	Costes Indirectos	46,727 %	3,000	140,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4.812,86</b>
15.01.04	<b>Detector analógico óptico de humo</b> Sensor óptico de humo analógico marca Ziton, modelo ZP730 o equivalente aprobado por la DF. Fabricado y diseñado según normas EN54-7. Con certificado de homologación LPCB. Compuesto de cámara de detección óptica por reflexión de luz, LED indicador de alarma, salida para indicador remoto, dispositivo de bloqueo automático. Montado sobre carcasa de plástico ABS de medidas Ø106 x 52 mm. Cubierta protectora para obra. Base de montaje de superficie marca Ziton, modelo ZP7-SB1-P o equivalente aprobado por la DF.	Ud			
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,541 h	23,720	12,83	
PeDETOHAM	Detector analógico óptico de humo Ambiente	1,000 Ud	60,220	60,22	
%CI0300	Costes Indirectos	0,731 %	3,000	2,19	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>75,24</b>
15.01.05	<b>Fuente de alimentación conmutada 130 W/5A</b> Fuente de alimentación de 130 w/5A conmutada de 24 V cc controlada por microprocesador, diseñada según EN 54-4. Certificado CPD. Compuesta de fuente de alimentación, circuito de control/señalización y cabina metálica con capacidad para baterías. Incluye 10 leds indicadores de estado situados en el frontal, 7 leds internos de fallos del sistema, dos circuitos de salida (2 x 2,2 A) configurable a uno sólo (1x 4,4 A), protegidos contra cortocircuito mediante fusibles electrónicos. Prueba de baterías manual, y automática, supervisión de derivación a tierra y circuito de relé de fallo de sistema. Tensión de alimentación 220 VCA. Cabina metálica de 377 x 408 x 92 mm. Incluye 2 baterías de 12 V / 18 Ah. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.	Ud			
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,081 h	23,720	25,64	
PeFA13W	Fuente de alimentación conmutada 130 W/5A	1,000 Ud	252,170	252,17	
%CI0300	Costes Indirectos	2,778 %	3,000	8,33	



# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>286,14</b>
<b>15.01.06</b>	<b>Pulsador de alarma direccionable</b>	<b>Ud</b>			
	Base con pulsador de alarma direccionable tipo Ziton, modelo ZP785 o equivalente aprobado por la DF, alimentada desde lazo. Diseñada, fabricada y certificada según norma EN54-11. Montaje en superficie o empotrado. Equipado con LED de alarma. Grado de protección IP24. Se suministra con cristal y llave de rearme o prueba. Color rojo. Dimensiones 89 x 88 x 58mm. Totalmente instalado.				
	Incluida base DMN700, ZP785 o FC420, aprobado por la DF, para su conexión.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,541 h	23,720	12,83	
PePULALARM	Pulsador de alarma direccionable	1,000 Ud	32,330	32,33	
%CI0300	Costes Indirectos	0,452 %	3,000	1,35	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>46,51</b>
<b>15.01.07</b>	<b>Sirena de alarma direccionable con flash</b>	<b>Ud</b>			
	Base con sirena direccionable y flash incorporado tipo Ziton, modelo ZP755BV-5 o equivalente aprobado por la DF, alimentada desde lazo. Diseñada, fabricada y certificada según normas EN54-3 y EN54-23. Dispone de una salida acústica de 90 dB a 1 metro con selección de hasta 10 tonos. Entrada para opción de alimentación desde fuente externa. Sistema de supervisión acústica mediante micrófono interno. Control de volumen en la propia sirena. Hasta 30 unidades alimentadas desde el propio lazo analógico. Consumo: 6 mA (alarma); 500 µA (reposo). Para instalaciones en interior (grado de protección IP21). Temperatura de funcionamiento: -10 °C a 70 °C. Dimensiones: Ø127 x 47 mm.				
	Incluida base SPB-2W para su conexión.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,081 h	23,720	25,64	
PeSIRFLASH	Sirena de alarma direccionable con flash	1,000 Ud	221,140	221,14	
%CI0300	Costes Indirectos	2,468 %	3,000	7,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>254,18</b>
<b>15.01.08</b>	<b>Mód.de con. direccionable 1 salida 240 Vca</b>	<b>Ud</b>			
	Mini-Módulo direccionable Serie A de 1 salida de relé para el control de equipos externos. Tipo Ziton, modelo A50E-2 o equivalente aprobado por la DF. Diseñado para controlar equipos externos que necesiten ser activados, tales como puertas cortafuegos, compuertas, corte de ascensores, etc. Puede enlazarse con cualquier punto del sistema. Contacto de relé NA/NC. Para montaje en carril DIN. Dimensiones 85x55x25 mm.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,541 h	23,720	12,83	
PeMODS240	Mód.de con. direccionable 1 salida 240 Vca	1,000 Ud	37,490	37,49	
%CI0300	Costes Indirectos	0,503 %	3,000	1,51	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>51,83</b>
<b>15.01.09</b>	<b>Pun. det. analógico tubo de plástico flexible</b>	<b>Ud</b>			
	Punto de detección de incendios analógico para instalación eléctrica empotrada y/o en interior de falsos techos de detectores, pulsadores, sirenas y módulos analógicos, realizado en tubo de plástico corrugado libre de halógenos tipo CHF de AISCAN M20/M25 o equivalente; cable manguera de par trenzado y apantallado de 2x1,5 mm <sup>2</sup> libre de halógenos resistente al fuego 30 minutos mínimo, tipo LHR de NOTIFIER o equivalente aprobado por la DF; cajas de derivación, accesorios de unión y pequeño material de fijación. Completamente instalado según memoria, planos y especificaciones técnicas.				
	- Zonas con falso techo				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	1,081 h	23,720	25,64	
PePDEFLEX	Punto detección tubo de plástico rígido	1,000 Ud	13,140	13,14	
%CI0300	Costes Indirectos	0,388 %	3,000	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>39,94</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15.01.10	<b>Instalación eléctrica 24 Vcc</b>	m			
	Instalación eléctrica alimentación de 24 Vcc desde la FA a equipos analógicos que requieren tensión auxiliar, incluyendo tubo EHF/CHF, tipo AIS-CAN o equivalente aprobado por la DF, libre de halógenos, cable de 2x1,5 mm 750 V libre de halógenos resistente al fuego 30 minutos mínimo, cajas derivación, accesorios de unión y pequeño material de fijación. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.				
	- Módulos retenedores puertas				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,065 h	23,720	1,54	
PeINST24VCC	Instalación eléctrica red ID2NET	1,000 Ud	6,020	6,02	
%CI0300	Costes Indirectos	0,076 %	3,000	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,79</b>
15.01.11	<b>Instalación eléctrica red ID2NET</b>	m			
	Instalación eléctrica red ID2NET en bucle cerrado entre Centrales de incendio y PC con cable resistente al fuego 30 minutos mínimo de par trenzado y apantallado, clase V de 2 x 1 mm2 impedancia 120 ohmios, tubo de plástico EHF/CHF tipo AISCAN o equivalente aprobado por la DF, libre de halógenos, cajas derivación, accesorios de unión y pequeño material de fijación. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,108 h	23,720	2,56	
PeINST24VCC	Instalación eléctrica red ID2NET	1,000 Ud	6,020	6,02	
%CI0300	Costes Indirectos	0,086 %	3,000	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,84</b>
15.01.12	<b>Pun. Ing. de programación y puesta en marcha</b>	Ud			
	Ingeniería de programación y puesta en marcha del 100% de puntos del sistema de detección y alarma analógicos contemplados en el proyecto (hasta 12.000 puntos). Incluye elaboración de la base de datos, programación completa de las centrales de incendio y la configuración del puesto gráfico de operador con elaboración de los planos gráficos necesarios (mínimo 1 plano por planta/edificio + 1 bombas CI + 1 PControl). Completamente instalado según memoria, planos y especificaciones técnicas.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,108 h	23,720	2,56	
PeINGPUESMAR	Punto de programación y puesta en marcha	1,000 Ud	27,370	27,37	
%CI0300	Costes Indirectos	0,299 %	3,000	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>30,83</b>
15.02.13	<b>Desvio de instalación de PCI</b>	Ud			
	Unidad de desvio de las instalaciones de PCI (Detección y Extinción) existentes con reposición que sea necesaria para coordinar con las nuevas instalaciones en la zona de actuación y da a otros servicios del edificio.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	27,000 h	23,720	640,44	
%CI0300	Costes Indirectos	6,404 %	3,000	19,21	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>659,65</b>
021102	<b>EXTINCIÓN</b>				
IOX010	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co</b>	Ud			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
	Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.				
mt41ixi010a	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co	1,000 Ud	41,830	41,83	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,102 h	19,020	1,94	
%CI0300	Costes Indirectos	0,438 %	3,000	1,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>45,08</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>IOX010b</b>	<b>Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5</b>	<b>Ud</b>			
	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
	Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.				
mt41ix010b	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5	1,000 Ud	89,510	89,51	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,123 h	19,020	2,34	
%CI0300	Costes Indirectos	0,919 %	3,000	2,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>94,61</b>
<b>021103</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>IOS010</b>	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de aluminio f</b>	<b>Ud</b>			
	Placa de señalización de equipos contra incendios, de aluminio fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
	Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.				
mt41sny020j	Placa de señalización de equipos contra incendios, de aluminio f	1,000 Ud	18,000	18,00	
mo070	Peón ordinario	0,200 h	19,020	3,80	
%CI0300	Costes Indirectos	0,218 %	3,000	0,65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22,45</b>
<b>021105</b>	<b>MEGAFONÍA Y EVACUACIÓN POR VOZ</b>				
<b>14.05.07</b>	<b>Altavoz de techo 6W</b>	<b>Ud</b>			
	Altavoz de techo de 6W diseñado de acuerdo con la norma británica BS 5839-8: 2008, EN 54-24 e ISO 7240-24.				
	Entrada nominal de 6W.				
	Suministro e instalación eléctrica bajo tubo de PVC Libre de Halógenos, con cable-manguera trenzado y apantallado de 2x1,5 mm libre de halógenos PH90 y p.p. de cajas, accesorios, grapas de sujección y pequeño material.				
	Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	0,500 h	23,720	11,86	
mo223	Ayudante instalador de telecomunicaciones	0,500 h	22,120	11,06	
ICI01A6W	Altavoz 6W	1,000 Ud	230,000	230,00	
mt40mhm100	Cable flexible trenzado de 3x1,5 mm².	10,000 m	0,520	5,20	
mt40mhm102	Línea de alimentación de 2x0,75 mm².	7,500 m	0,410	3,08	
mt35aia010b	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diá	10,000 m	0,290	2,90	
mt40mhm101	Caja de distribución universal con tapa de registro.	0,500 Ud	1,170	0,59	
%CI0300	Costes Indirectos	2,647 %	3,000	7,94	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>272,63</b>
<b>14.05.08</b>	<b>Conexionado a la red de megafonía y evacuación por voz existente</b>	<b>Ud</b>			
	Conexionado del conjunto de nuevos altavoces de techo instalados a la red de megafonía y evacuación por voz existente en el edificio incluso p.p. de cajas, accesorios, grapas de sujección y pequeño material.				
	Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.				
mo222	Oficial 1ª Instalador telecomunicación	8,000 h	23,720	189,76	
mo223	Ayudante instalador de telecomunicaciones	8,000 h	22,120	176,96	
mt40mhm100	Cable flexible trenzado de 3x1,5 mm².	20,000 m	0,520	10,40	
mt40mhm102	Línea de alimentación de 2x0,75 mm².	15,000 m	0,410	6,15	
mt35aia010b	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diá	20,000 m	0,290	5,80	
mt40mhm101	Caja de distribución universal con tapa de registro.	10,000 Ud	1,170	11,70	
%CI0300	Costes Indirectos	4,008 %	3,000	12,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>412,79</b>

# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

## OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0212</b>	<b>PINTURA</b>				
<b>PIN01</b>	<b>P. PLÁST. LISA MATE ESTÁNDAR OBRA B/COLOR VERTICAL</b>	<b>m2</b>			
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, enlucido o proyectado o placas de yeso laminado, vertical, hasta 3 m de altura. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.				
mo230	Oficial 1º Pintura	0,180 h	23,720	4,27	
mo240	Ayudante pintura	0,180 h	22,980	4,14	
P25OZ040	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,070 l	12,670	0,89	
P25OG040	Masilla ultrafina acabados	0,060 kg	1,770	0,11	
P25EI020	P. pl. acrílica obra b/col. Mate	0,300 l	5,050	1,52	
P25WW220p	Pequeño material	0,200 Ud	1,110	0,22	
%CI0300	Costes Indirectos	0,112 %	3,000	0,33	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,48</b>
<b>PIN02</b>	<b>P. PLÁST. LISA MATE ESTÁNDAR OBRA B/COLOR HORIZONTAL</b>	<b>m2</b>			
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, enlucido o proyectado o placas de yeso laminado, horizontal, hasta 3 m de altura. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.				
mo230	Oficial 1º Pintura	0,230 h	23,720	5,46	
mo240	Ayudante pintura	0,230 h	22,980	5,29	
P25OZ040	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,070 l	12,670	0,89	
P25OG040	Masilla ultrafina acabados	0,060 kg	1,770	0,11	
P25EI020	P. pl. acrílica obra b/col. Mate	0,300 l	5,050	1,52	
P25WW220p	Pequeño material	0,200 Ud	1,110	0,22	
%CI0300	Costes Indirectos	0,135 %	3,000	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>13,89</b>
<b>PIN03</b>	<b>P. EPOXI MATE LAVABLE B/COLOR</b>	<b>m2</b>			
	Aplicación de revestimiento mural de fibra de vidrio no tejido tipo Veloglás o equivalente, en paramentos horizontales. Con un peso de 47 gr/m2. Protección con cinta y papel de elementos y perímetros, previo emplastecido de la superficie, lijado y plastecido de golpes, extendido de cola especial Pegam-Glas o equivalente, para fibra de vidrio, colocación del Veloglás, doblado con selladora Doblaglás o equivalente. Terminado con dos manos de pintura epoxi en dispersión acuosa. Incluso limpieza final, según norma UNE 48243, UNE EN 13501-1:2002, NTE-RPP-29 y RPP-33. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.				
mo230	Oficial 1º Pintura	0,350 h	23,720	8,30	
mo240	Ayudante pintura	0,350 h	22,980	8,04	
P25OG040	Masilla ultrafina acabados	0,060 kg	1,770	0,11	
P25WW220p	Pequeño material	0,200 Ud	1,110	0,22	
mt12iv01	Imprimación Veloglas o equivalente	0,030 kg	3,690	0,11	
mt12e01	Enduido	0,130 kg	1,890	0,25	
mt12ce01	Cola Especial	0,250 kg	4,580	1,15	
mt12rv01	Revestimiento Veoglas	1,100 m2	2,170	2,39	
mt12pea01	Pintura epoxi al agua	0,300 kg	17,410	5,22	
mt12pcpm	Protecciones, cinta y papel o plástico y pequeño material	0,050 Ud	1,180	0,06	
%CI0300	Costes Indirectos	0,259 %	3,000	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,63</b>

## CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

### OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>0213</b>	<b>SEÑALETICA</b>				
SE01	Rótulo 250x110 mm	Ud			
	Suministro e instalación de rótulo de señalización realizado en material tipo dibond de 3 mm y formato 250x110 mm, con impresión según definición de la D.F y pastilla con logo a indicar, i/ instalación en pared con dinta de doble cara y p.p. de diseño, composición y arte final de las distintas piezas para su producción. totalmente instalado. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento y montaje.				
mt44r250x110	Rótulo 250x110 dibond	1,000 Ud	5,500	5,50	
mt44r0dc01	Cinta de doble cara	4,580 m	0,250	1,15	
mo030	Oficial primera	0,200 h	21,860	4,37	
mo050	Ayudante	0,200 h	19,860	3,97	
%CI0300	Costes Indirectos	0,150 %	3,000	0,45	
TOTAL PARTIDA .....					15,44
SE02	Rótulo 150x150 mm	Ud			
	Suministro e instalación de rótulo de señalización realizado en material tipo dibond de 3 mm y formato 250x110 mm, con impresión según definición de la D.F y pastilla con logo a indicar, i/ instalación en pared con dinta de doble cara y p.p. de diseño, composición y arte final de las distintas piezas para su producción. totalmente instalado. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento y montaje.				
mt44r150x150b	Rótulo 150x150 dibond	1,000 Ud	3,060	3,06	
mt44r0dc01	Cinta de doble cara	4,580 m	0,250	1,15	
mo030	Oficial primera	0,200 h	21,860	4,37	
mo050	Ayudante	0,200 h	19,860	3,97	
%CI0300	Costes Indirectos	0,126 %	3,000	0,38	
TOTAL PARTIDA .....					12,93
SE03	Vinilo al ácido	m2			
	Suministro e instalación de rótulación en vinilo MACal 9800 según diseño y color incluyendo el logo a indicar en vinilo de corte, en paños completos en dimensiones según criterio de la DF, i/ instalación en pared con dinta de doble cara y p.p. de diseño, composición y arte final de las distintas piezas para su producción. totalmente instalado. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento y montaje.				
mt44rva01	Vinilo MACal 9800 Pro	1,050 Ud	42,461	44,58	
mo030	Oficial primera	0,250 h	21,860	5,47	
mo050	Ayudante	0,250 h	19,860	4,97	
%CI0300	Costes Indirectos	0,550 %	3,000	1,65	
TOTAL PARTIDA .....					56,67
<b>0214</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				
E11CMC001P2	CONJUNTO MEDIDAS CONTROL DE CALIDAD P2	ud			
	Conjunto de medidas de control de calidad a realizar en el desarrollo de la obra en planta 2, atendiendo a las prescripciones de la normativa vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del Proyecto, así como a las indicaciones de la Dirección Facultativa y la Dirección de Ejecución de las obras.				
P11MCC001P2	Conjunto medidas de control de calidad P2	1,000 ud	1.926,010	1.926,01	
TOTAL PARTIDA .....					1.926,01
<b>0215</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
U20CC011m	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	m3			
	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.				
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA .....					9,83

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

OBRAS DE REFORMA PARCIAL EN EL CENTRO DE ESPECIALIDADES PERIFERICO EL ARROYO. FASE 1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U20CT285m	CARGA/TRAN.PLAN.<20km.CONTENEDOR	m3			
	Carga y transporte de escombros a Planta de Reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD´s) o vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km., considerando ida y vuelta, en contenedores de hasta 16 m3, cargados con pala cargadora grande, incluso alquiler de los mismos, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001)				
M13O140	Entreg. y recog. cont. 6 m3. d<10 km	1,000 Ud	19,900	19,90	
TOTAL PARTIDA .....					19,90
U20CT281m	CANON A PLANTA	m3			
	Canon de entrada de escombros a Planta de Reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD´s) o Vertedero autorizado. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001)				
M07N140	Canon a planta (rcd mixto)	1,000 m3	18,130	18,13	
TOTAL PARTIDA .....					18,13
0216	SEGURIDAD Y SALUD				
18.01	SEGURIDAD Y SALUD	ud			
	Medidas de seguridad y salud, conforme al RD 1627/97 según estudio de seguridad y salud para la realización de la obra con todas las medidas de prevención precisas.				
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA .....					6.565,84