

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE OBRAS DE REFORMA Y ACTUALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE LA PLANTA 5ª DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MOSTOLES (A/OBR-004531/2018)**

**ÍNDICE**

1. DEFINICIÓN Y OBJETO DEL CONTRATO .....	2
2. CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES.....	2
2.1. DEMOLICIONES.....	2
2.2. CERRAMIENTOS .....	4
2.3. TABIQUERÍAS y DIVISIONES .....	8
2.4. CARPINTERÍA EXTERIOR.....	19
2.5. CARPINTERÍA INTERIOR.....	24
2.6. INSTALACIONES .....	26
2.7. AISLAMIENTOS.....	84
2.8. IMPERMEABILIZACIÓN .....	85
2.9. REVESTIMIENTOS.....	88
3. ANEJO DE NORMATIVA .....	98
4. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA.....	111
5. CLASIFICACION DE LOS TRABAJOS DE REFORMA A REALIZAR Y DOCUMENTACIÓN REQUERIDA .....	112
6. CONTROL E INSPECCION DE LOS TRABAJOS.....	112
7. MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES .....	113
8. NORMAS GENERALES DE ACTUACION .....	114
9. MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	115
10. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.....	115
11. GARANTÍA Y MANTENIMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.....	116
12.MEMORIA DESCRIPTIVA .....	116
13. CONDICIONES A TENER EN CUENTA .....	117
14. DOCUMENTOS ANEXOS.....	117

## **1. DEFINICIÓN Y OBJETO DEL CONTRATO**

Obras de reforma y actualización de la planta quinta del Hospital Universitario de Móstoles, en los términos y condiciones que se especifican en la documentación de Obras.

En términos generales esta remodelación se encuadra dentro de las prioridades marcadas por la Dirección para atender las necesidades de obra previstas en el Hospital. La reforma se plantea como necesaria para la modernización y correcto funcionamiento de estas instalaciones.

Los trabajos de construcción se realizarán en una fase, aplicándose todas las medidas necesarias para el aislamiento y temporización de la obra con la actividad asistencial del resto de las áreas.

## **2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, DE LA EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES**

Se describen en este apartado las **CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES** incluyendo los siguientes aspectos:

### **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

### **PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

- Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

### **PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO**

- Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

## **2.1. DEMOLICIONES**

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Si así lo considera la dirección facultativa, antes de la demolición se rodeará el edificio con

vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPIs de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

Durante el proceso de demolición, el contratista está obligado a realizar la gestión de residuos establecido en el plan de residuos que previamente ha de haber sido aprobado por la dirección facultativa y en todo caso de acuerdo que lo especificado en el RD 105/2008.

### **2.1.1. MANUAL**

#### **Descripción**

Derribo de edificaciones existentes elemento a elemento, de forma parcial o completa, desde la cubierta a la cimentación, con medios manuales.

#### **Puesta en obra**

No se permite el uso de llama en la demolición y el uso de martillo neumático, de compresores o similares deberá aprobarlo previamente la Dirección Facultativa.

La demolición se hará al mismo nivel, en orden inverso a la construcción, se descenderá planta a planta de forma simétrica, eliminando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos, contrarrestando o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando elementos en voladizo, demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos, y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los elementos que pudieran producir cortes o lesiones se desmontarán sin trocear. Se eliminarán o doblarán puntas y clavos de forma que no queden salientes. Si las piezas de troceo

no son manejables por una persona, se suspenderán o apuntalarán de forma que no se produzcan caídas bruscas ni vibraciones. En los abatimientos se permitirán giros pero no desplazamiento de los puntos de apoyo. Sólo se podrán volcar elementos cuando se disponga de un lugar de caída consistente y de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza que en ningún caso será mayor de 2 plantas. Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Al finalizar la jornada no quedarán elementos inestables y se tomarán las precauciones necesarias para que la lluvia no produzca daños.

El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa. Si se realiza mediante canales, se inclinará el último tramo para disminuir la velocidad de bajada del escombros, y la boca de salida quedará a una altura máxima de 2 m sobre la base del camión. No se acumulará escombros en andamios, apoyado contra vallas, muros y soportes, ni se acumularán más de 100 kg/m<sup>2</sup> sobre forjados.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se hará controles cada 200 m<sup>2</sup> de planta y como mínimo uno por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de la deconstrucción de los elementos que componen el edificio se realizará utilizando los mismos criterios y unidades que serían empleados para la construcción de los citados elementos y que se definen en el presente pliego de condiciones.

## **2.2. CERRAMIENTOS**

### **2.2.1. FÁBRICAS**

#### **2.2.1.1. CERÁMICA**

##### **Descripción**

Cerramiento de fábrica formado por ladrillos cerámicos unidos con mortero.

##### **Materiales**

- **Ladrillos:**

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- **Mortero:**

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 12620.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante y la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas.

Se empleará mortero para fábricas M-7,5 o superior.

- **Hormigón armado:**

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

- **Bandas elásticas:**

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

- **Armaduras:**

Además de los aceros establecidos en la EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001 y para pretensar según la EN 10138. Las armaduras de junta de tendel de malla de acero contarán

con marcado CE conforme a lo expuesto en norma UNE-EN 845-3:2006+A1.

- Componentes auxiliares:

Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 845-1:2005+A1.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco sencillo	0,09	34	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicón	0,16	36	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,33	35	630	10
½ pie L.Perforado	0,21	40	1020	10
1 pie L.Perforado	0,41	52	1150	10
½ pie L.Macizo	0,12	43	2170	10
1 pie L.Macizo	0,17	55	2140	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra

Los ladrillos y bloques se colocarán mojados, según el aparejo indicado y quedando las juntas completamente llenas de mortero. Si fuera necesario rectificar la posición de algún ladrillo se quitará éste retirando también el mortero. No se utilizarán piezas menores a medio ladrillo.

Las fábricas se ejecutarán en hiladas horizontales. Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. Una vez ejecutadas se protegerán de la lluvia, calor, viento y heladas.

Quedarán planas y aplomadas, y si se colocan sobre forjado, al menos 2/3 del ladrillo apoyarán en forjado. Se cuidará de disponer las juntas de dilatación según proyecto o con un máximo de 20 m. Se mantendrán las juntas estructurales. Sin autorización expresa del Director de Obra se prohíbe en muros de carga la ejecución de rozas horizontales.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. y se rellenarán por completo con mortero. En ningún caso se taladrará por completo la fábrica para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

La ejecución de la fábrica comenzará desde la primera planta a la última disponiendo 2 cm.

entre la última hilada y el forjado que se rellenará como mínimo 24 horas después.

El recibido de cercos y elementos de carpintería será estanco de manera que se garantice un óptimo aislamiento acústico.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

Las fábricas se armarán horizontalmente donde pudieran fisurarse.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Si los ladrillos tienen el certificado de calidad reconocido la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción según normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiéndose realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se podrán realizar ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Se comprobará el replanteo, ejecución de las fábricas, morteros, cargaderos y refuerzos y la protección de la fábrica admitiendo tolerancias de:

- replanteo:  $\pm 10$  mm entre ejes parciales o  $\pm 30$  entre ejes.
- desplomes:  $\pm 10$  mm por planta y a  $\pm 30$  mm en la altura total.
- espesores:  $-10$  a  $+15$  mm
- en altura:  $\pm 15$  mm en las parciales y  $\pm 25$  mm en las totales.
- distancias entre ejes:  $\pm 10$  mm entre ejes parciales o  $\pm 20$  mm entre ejes extremos.
- horizontalidad:  $\pm 2$  mm por m.
- planeidad (medida en regla de 2 m):  $\pm 10$  mm en paramentos para revestir  $\pm 5$  mm en paramentos sin revestimiento.
- tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Fábricas superiores a 1 asta se medirán en volumen e inferiores por superficie ejecutada deduciendo huecos.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente se revisará la aparición de fisuras, grietas, desplomes, desconchados, humedades, deterioro del material de sellado de las juntas... y en su caso se pondrá en conocimiento de técnico especialista.

Periódicamente se procederá a la limpieza de la fachada con agua o con ácidos apropiados diluidos y cepillo, evitando en todo caso las limpiezas por chorro de arena.

Cada 5 años se realizará una revisión por técnico especialista.

## **2.3. TABIQUERÍAS y DIVISIONES**

### **2.3.1. LADRILLO CERÁMICO**

#### **Descripción**

Divisiones fijas sin función estructural, de fábrica de ladrillos cerámicos unidos mediante mortero, para separaciones interiores.

#### **Materiales**

- Ladrillos:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente

caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

Se empleará mortero para tabiquerías M-5 o superior.

- **Bandas elásticas:**

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco sencillo	0,09	34	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicón	0,16	36	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,33	35	630	10
½ pie L.Perforado	0,21	40	1020	10
1 pie L.Perforado	0,41	52	1150	10
½ pie L.Macizo	0,12	43	2170	10
1 pie L.Macizo	0,17	55	2140	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores,

de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### **Puesta en obra**

Con el fin de evitar fisuraciones debidas a los movimientos de la estructura, la puesta en obra se realizará preferentemente desde las plantas superiores hacia las inferiores. Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de 2 cm. que se rellenará posteriormente y al menos transcurridas 24 h., con pasta de yeso, y en cualquier caso después de haber tabicado las plantas superiores. No se harán uniones solidarias entre el tabique y la estructura.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Se colocarán miras aplomadas distanciadas 4 m. como máximo. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm. de espesor procurando que el nivel superior de los premarcos coincida con una llaga horizontal. En caso de no poder ejecutar la fábrica de una sola vez, se dejará la primera unidad escalonada o se dejarán enjarjes.

La superficie de colocación deberá estar limpia y nivelada y se situará una banda elástica si así lo considera la dirección de obra en función de la previsión de movimientos menores de la estructura.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. en ladrillo macizo o 1 canuto en hueco y se rellenarán por completo con mortero o pasta de yeso. En ningún caso se taladrará por completo el tabique para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

En huecos mayores que 1 m., serán necesarios elementos resistentes en los dinteles.

No se levantarán las fábricas si hay viento superior a 50 km./h. y no están protegidas del mismo o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38 ° C.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos ni juntas no rellenas de masa, tanto horizontales como verticales. Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Si los ladrillos tienen certificado de calidad reconocido, la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de

fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams.

Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En los cercos se controlará el desplome, escuadría y fijación al tabique del cerco o premarco, y de la distancia entre cercos y rozas. Cada 25 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad, desplome, unión a otros tabiques profundidad de rozas. También se harán controles de replanteo, dimensiones del tabique, aparejo, adherencia entre ladrillos y mortero, y juntas de dilatación y/o de asentamiento.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo:  $\pm 2$  cm.
- Desplomes: 1 cm. en 3 m.
- Planeidad medida en regla de 2 m.:  $\pm 1$  cm.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

### 2.3.2. YESO LAMINADO

#### Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles prefabricados de yeso laminado con una estructura entre placas de acero galvanizado o madera y que pueden llevar aislantes térmico-acústicos en su interior.

#### Materiales

- Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado declarando reacción al fuego, permeabilidad al vapor de agua, resistencia a la flexión, al impacto y térmica y absorción y aislamiento acústico según norma UNE-EN 520 y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- Perfilaría:

Pueden ser de listones de madera o perfiles laminados de acero galvanizado, colocados horizontal y verticalmente, y con sus correspondientes accesorios para cuelgues, cruce, etc.

Se podrán cortar fácilmente y no presentarán defectos como fisuras, abolladuras o asperezas. La unión entre perfiles o entre éstos y placas, se hará con tornillos de acero.

Los metálicos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14195 que quedará patente en materiales y albaranes.

- Pastas:

Adhesivos y cargas minerales, que se utilizarán como relleno de juntas y para acabado superficial del panel. Dispondrán de marcado CE según UNE-EN 13963 que quedará patente en materiales y albaranes.

- Cinta protectora:

De papel, cartulina o tela y absorbente pudiendo estar reforzados con elementos metálicos. Tendrá un ancho superior a 8 cm. y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad. Se usarán para fortalecer juntas y esquinas.

- Elementos de fijación mecánica:

Los clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Peso (Kg/ m <sup>2</sup> )	Factor de resistencia al vapor de agua
12,5+48+12,5 + Lana	0,48	42	22	4
15+48+15 + Lana	0,47	44	27	4
12,5+12,5+70+12,5 +12,5+ Lana	0,45	49	40	4
15+15+70+15+15 + Lana	0,44	49	50	4

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### **Puesta en obra**

Su montaje se realizará según las especificaciones de las normas UNE 102040 IN y 102041 IN.

Previo a la ejecución del tabique y tras la realización del replanteo se dispondrán reglas en esquinas, encuentros y a distancias máximas de 3 m.

Si el entramado es metálico, se colocará una banda autoexpansible entre el suelo y los canales.

En entramados de madera los paneles se clavarán a los listones con clavos cincados que atraviesen la placa sin romper el cartón exterior.

En los entramados metálicos los precercos los constituirán montantes y los dinteles se reforzarán mediante canales.

Las juntas tendrán un espesor inferior a 2 mm., y se rellenarán colocando plaste con cinta perforada tras lo que se plastecerá de nuevo y se lijará la superficie. El material de rejuntado no se aplicará con temperaturas inferiores a 0° C, ni con las placas húmedas. El rejuntado garantizará la estanquidad.

Los encuentros entre tabiques y otros elementos, se rellenarán con pasta armada con esta misma cinta perforada o similar. Las placas se colocarán a tope con el techo, se dejarán 15 mm. de separación con el suelo, y no se harán uniones rígidas con elementos estructurales. En las uniones entre tabiques no se interrumpirá la placa y no se cortarán los carriles a inglete.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se

pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento. El tabique quedará plano y aplomado y sin resaltes en las juntas.

En el caso de instalar más de una placa atornillada a los mismos perfiles, las placas se colocarán contrapeadas para que no coincidan las juntas.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Las placas de cartón-yeso y las pastas dispondrán de marcado CE y certificado de calidad reconocido.

La dirección facultativa dispondrá la procedencia de hacer ensayos. A los paneles de cartón-yeso se le harán ensayos de aspecto, dimensiones, formato, uniformidad de la masa y resistencia, según normas UNE EN; a los paneles con alma celular se le harán ensayo de resistencia al choque según NTE-PTP; a los yesos y escayolas de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad; a los perfiles, de dimensiones, espesores, características, protecciones y acabado; a los de madera, de dimensiones, inercia, contenido de humedad, contracción volumétrica, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza, según normas UNE EN.

Se hará control de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas, alojamiento de instalaciones y rozas.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm. en 3 m. de altura.
- Replanteo:  $\pm 2$  cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.
- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm. respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm. respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de  $\pm 0,004$

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico autoexpansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

### 2.3.3. VIDRIO

#### Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por piezas de vidrio translúcido conformado en U, o moldeado, unidas mediante mortero armado, bastidores de PVC, etc., para separaciones interiores.

#### Materiales

- Piezas de vidrio:

Las piezas de vidrio moldeado pueden estar formadas por un elemento macizo (sencillas) o por 2 elementos soldados entre sí con una cámara de aire (dobles). También pueden estar constituidas por vidrio translúcido conformado en U. Las piezas de bloques de vidrio y pavés de vidrio contarán con marcado CE especificando las características de seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, protección contra el ruido, conservación de la energía y aislamiento térmico conforme a la norma UNE-EN 1051-2.

- Armaduras:

Serán de acero B 400 S.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- **Relleno elástico:**

Material elástico para juntas que permita cierto movimiento.

- **Material de sellado:**

Será imputrescible, impermeable e inalterable.

- **Bastidor:**

Los perfiles serán de PVC rígido para vidrio moldeado y de aluminio para vidrio conformado. Las cuñas serán de madera, de sección rectangular, menor que las juntas verticales y espesor de entre 5 y 10 mm.

### **Puesta en obra**

El tabique será estanco y no se verá sometido a tensiones estructurales, para ello se realizarán juntas perimetrales de dilatación y de estanquidad que se rellenarán con un material elástico y se sellarán. Se colocará una banda elástica de 3 mm. de espesor en el apoyo inferior del panel antes de la ejecución y en las sujeciones laterales. Antes de rellenar las juntas entre baldosas de vidrio se colocarán cuñas de madera entre cada 2 hiladas, que se retirarán una vez endurecido el mortero. El espesor mínimo de los nervios entre piezas de vidrio será de 1 cm., y para el nervio perimetral será de 5 o 6 cm. en moldeados sencillos y de 3,5 cm. en moldeados dobles. Una vez terminado el panel se repasarán las juntas con pasta de cemento.

No podrá haber contacto entre vidrios al igual que se evitará el contacto entre armaduras y vidrio.

Durante la ejecución de los tabiques habrá una temperatura ambiente de entre 5 y 38 ° C y se protegerán de la lluvia y viento superior a 50 km./h..

Si las piezas se reciben con bastidores, éstos estarán ajustados y fijados a obra, aplomados y nivelados. Finalmente se cuidará que las juntas queden bien selladas.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Si la dirección facultativa lo considera conveniente a los vidrios se les harán ensayos de características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica y durabilidad.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Las armaduras llevarán los distintivos AENOR.

Se harán controles de dimensiones de baldosas, anchura exterior del nervio, diámetro y colocación de armaduras, mortero, relleno elástico, cartón asfáltico, planeidad y desplome del panel, y relleno elástico y sellado de juntas de dilatación.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre juntas: 4 mm. por 2 m.
- Desplome: 1/500 de la altura del panel
- Espesor del vidrio: 1 mm.
- Otras dimensiones del vidrio: 2 mm.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se han de colgar objetos ni realizar perforaciones, se evitará la rotura o descascarillado de piezas a causa de golpes y rozaduras de objetos punzantes o pesados.

La aparición de fisuras, grietas, manchas... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se revisará cada 5 años por técnico especialista.

### **2.3.4. MÁMPARAS**

#### **Descripción**

Particiones de locales que no soportan cargas estructurales y son desmontables, fijas o móviles. Están constituidas por una perfilería de acero galvanizado, de aleaciones ligeras o de madera, y un empanelado.

### **Materiales**

- Estructura portante:

Entramado de perfiles horizontales y verticales. Pueden estar constituidos por aluminio de 1,50 mm. de espesor, con una terminación de lacado o anodizado (15 micras de espesor). También pueden ser de acero galvanizado de 1 mm. de espesor o pueden estar constituidos por perfiles de madera maciza en cuyo caso estarán perfectamente escuadrados y llevarán las caras vistas lijadas, cepilladas y barnizadas o pintadas. Los perfiles tendrán un color uniforme, no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

- Empanelado:

Elementos opacos, transparentes o translúcidos, que se acoplan individualmente y por separado sobre la armadura. Los opacos pueden estar constituidos por un panel sándwich o por un material base, chapado y con un acabado superficial. Los transparentes y translúcidos los formarán vidrios simples, dobles o sintéticos.

### **Puesta en obra**

La madera tendrá un contenido de humedad no mayor del 10 %, estará exenta de alabeos, fendas, acebolladuras, ataque de hongos o insectos y los nudos serán sanos y de diámetro inferior a 15 mm., distando entre sí 300 mm. como mínimo.

En entramados metálicos los empanelados se fijarán a los perfiles mediante tornillos a presión y clips, con interposición del perfil continuo de caucho sintético.

En mamparas de madera, las uniones con suelos, techos y paramentos permitirán absorber los desniveles e irregularidades dentro de las tolerancias fijadas por las correspondientes NTE. Cuando el entramado quede visto, el empanelado se colocará entre caras de perfiles, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo con junquillos colocados en todo su perímetro y por ambas caras. Cuando el entramado quede oculto, el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios, fijado mediante tornillos.

Se dispondrán dinteles resistentes en los huecos. Las instalaciones que discurran empotradas por el alma del tabique irán protegidas, aisladas y canalizadas.

Las mamparas quedarán planas, niveladas, aplomadas, estables y resistentes a impactos horizontales.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos a los perfiles, de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell y químicos. A los perfiles de aluminio anodizado se les harán ensayos de medidas, tolerancias, y espesor y calidad del recubrimiento anódico. A los perfiles de madera se les harán ensayos de barandilla o fracción, de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas, acebolladuras, dureza y peso específico.

En vidrios se realizarán a criterio de la dirección facultativa los siguientes ensayos: características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica, y durabilidad.

Los tableros de madera o corcho, pinturas y barnices llevarán la marca AENOR.

Durante la ejecución se hará control comprobando el replanteo, aplomado, nivelación y fijación de perfiles, colocación y fijación del empanelado. Se comprobarán también las uniones entre perfiles, entre perfiles y empanelado, entre placas de empanelado y la unión a los paramentos,

juntas de dilatación y/o asentamiento y alojamiento de instalaciones.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo:  $\pm 20$  mm.
- Desplomes de perfiles verticales: 5 mm.
- Dimensiones de vidrios: 1 mm. en espesor y 2 mm. en otras.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La aparición de fisuras, roturas, desplazamientos... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se mantendrán las especificaciones de mantenimiento especificadas por el fabricante.

## **2.4. CARPINTERÍA EXTERIOR**

### **2.4.1. ALUMINIO**

#### **Descripción**

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de aluminio anodizado o lacado. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

#### **Materiales**

- Cerco o premarco:

Podrá ser de madera o de aluminio anodizado.

- Perfiles y chapas:

Su espesor mínimo será de 1,5 mm. en perfiles de pared, 0,5 mm. en vierteaguas y 1 mm. en junquillos.

Si son de aluminio anodizado, el espesor de la protección será de 15, 20 o 25 micras según las condiciones ambientales a las que vaya a estar sometido. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material inoxidable.

### Puesta en obra

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de 100 mm. de longitud y separadas 250 mm. de los extremos y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm<sup>2</sup> de sección en el centro y 2 a 100 mm. de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado o aluminio extruido, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm, uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

Si el cerco se atornilla, llevará como mínimo 6 tornillos a distancias máximas de 50 cm entre ellos y a 25 de los extremos. La sujeción deberá aprobarla la dirección facultativa.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra que podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45° con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm, que permitan el deslizamiento de las hojas, y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer, y no se deteriorará el aspecto exterior del perfil. Se

protegerá el cerco y precerco, si es de aluminio, con losa vinílica o acrílica para evitar el contacto entre mortero de cemento y aluminio.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con material de sellado compatible con la carpintería y la fábrica.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles dispondrán de distintivos EWAA EURAS, AENOR u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE, de medidas, tolerancias, espesor y calidad de recubrimiento anódico, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se realizarán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm. por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura:  $\pm 0.5$  mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría:  $\pm 0,1$  mm.
- Alabeo y curvatura:  $\pm 0,5$  mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

## 2.4.2. VIDRIOS

### Descripción

Acristalamiento de huecos interiores o exteriores en edificios mediante vidrios planos, dobles con cámara, templados y especiales.

### Materiales

- Vidrio:

Serán de vidrios templados, transparentes, translúcidos, opacos o reflectantes, planos o especiales. En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de  $-58^{\circ}\text{C}$ . Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN correspondiente, declarando expresamente marca y fabricante y según la tipología características de seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, protección contra el ruido y ahorro de energía y retención del calor todo ello según la norma armonizada que le corresponda.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Espesor (mm)	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)
Vidrio Simple	6	5,7
Vidrio con cámara	4-6-4	3,3
	4-6-6	3,3
	4-12-4	2,8
	4-12-6	2,8
Vidrio Doble bajo emisivo	4-6-4	2,6
	4-6-6	2,6
	4-12-4	1,8
	4-12-6	1,8
Vidrio de seguridad	3+3	5,6
	4+4	5,6
	5+5	5,5

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético, PVC, neopreno o poliestireno y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre  $-10$  y  $+80^{\circ}\text{C}$ . El

material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

### **Puesta en obra**

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, ralladuras de superficie, etc., y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25 cm.

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni de deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura. Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300 mm. de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3 mm. entre el canto superior y el dintel; 7 mm. entre canto inferior y suelo; 2 mm. entre 2 hojas; 2 mm. entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el código técnico de la edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota esté situada a más o menos de 12 m.. En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las

dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y cerco o hueco, alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernios.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramiento de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de la hoja: 2 mm. en puertas; en vidrios especiales y planos  $\pm 1$  mm. en espesor,  $\pm 2$  mm. en resto de dimensiones;  $\pm 2$  mm. en luna;  $-2$  mm. en vidrios templados con superficie menor o igual a  $1 \text{ m}^2$ , y  $-3$  mm. para superficies mayores.
  - Desplome de puertas: 2 mm.
  - Horizontalidad: 2 mm. por m.
  - Holgura de puerta a cerco: 2 mm.
  - Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm.
  - Planeidad vidrios templados: 2 mm. por m. de diagonal en superficies de  $\frac{1}{2} \text{ m}^2$  o menores y de 3 mm. para mayores.
  - Posición de calzos en vidrios templados:  $\pm 4$  cm.
  - Holgura entre hojas de vidrios templados:  $\pm 1$  mm.
  - Posición de muescas:  $\pm 3$  mm.
  - Posición de taladros:  $\pm 1$  mm.
  - Dimensiones de muescas:  $\pm 3$  mm. y  $\pm 1$  mm.
  - Diámetro de taladros:  $\pm 1$  mm. y  $\pm 0,5$  mm.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitará que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos.

Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.

## **2.5. CARPINTERÍA INTERIOR**

### **Descripción**

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

- 1 Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir.
- 2 Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
- 3 Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
- 4 Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
- 5 Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta

- exterior.
- 6 Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.
  - 7 Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.
  - 8 Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

### **Materiales**

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

- Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:
  - puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.
  - puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.
  - puertas en relieve: en su estructura se distingue el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testeros y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de fibras.
- Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.
- Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.
- Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

### **Puesta en obra**

El precerco tendrá 2 mm. menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán de taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm. y a 20 cm. de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Cuando las puertas lleguen a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas

UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de las cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm. por m.
- Desplome una vez colocado el marco: 6 mm. por m.
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura hoja:  $\pm 4$  mm.
- Anchura hoja:  $\pm 2$  mm.
- Espesor hoja:  $\pm 1$  mm.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente terminada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

1. Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería que hagan que esta no cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.
2. Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.
3. Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

## **2.6. INSTALACIONES**

### **2.6.1. FONTANERÍA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

#### **Descripción**

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

#### **Materiales**

- Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable... y para riego de PE rígido.

- Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.
- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías.
- Contador.
- Aparatos sanitarios.

#### **Puesta en obra**

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40°.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2° C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes verticales de los que saldrán las derivaciones particulares que han de discurrir por zonas comunes del edificio.

Se dispondrán sistemas antiretorno después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes de los equipos de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm. entre ellas y de los paramentos y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente. Cuando se prevea la posibilidad de condensaciones en las mismas, se colocarán aislantes o conductos plásticos a modo de paravapor.

La separación entre tubos de ACS y agua fría será de 4 cm., de 3 cm. con tuberías de gas y de 30 cm. con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos. Las

tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2 % si la circulación es forzada, y del 0,5 % si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique, disponiendo de bancada adecuada y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales para ello se dispondrán conectores flexibles.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las uniones entre tuberías serán estancas. En tubos de acero galvanizado las uniones serán roscadas de acuerdo a la UNE 10242:95. Los tubos de cobre podrán soldarse o utilizar manguitos mecánicos y en el caso de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Si los aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba. Para instalaciones de tuberías metálicas se realizarán las pruebas según la UNE 100151:88 y para las termoplásticas y multicapas la norma UNE ENV 2108:02

En el caso de ACS se realizarán las pruebas de caudal y temperatura en los puntos de agua, caudal y temperatura contemplando la simultaneidad, tiempo en obtención de agua a la temperatura estipulada en el grifo más alejado, medición de temperaturas de red y comprobación de gradiente de temperatura en el acumulador entre la entrada y salida que ha de ser inferior a 3°C.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm. por m.

- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos:  $\pm 10$  mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.

El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.

#### **2.6.1.1 Condiciones legales**

La instalación deberá cumplir, dentro de sus respectivos campos, las siguientes reglamentaciones vigentes:

- Reglamento de Seguridad y Salud
- Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma.
- Normativa "U.N.E." de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación "N.T.E.".
- Código Técnico de la Edificación "C.T.E.".
- Normas y Disposiciones de la Delegación de Industria.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora de Agua.
- Normas Básicas de las instalaciones interiores de abastecimiento de agua.
- Reglamento de aparatos a presión (B.O.E. 24/1/91).
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2.004 de 3 de diciembre).
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 1942/1.993 de 5 de Noviembre).
- Regla Técnica para los abastecimientos de agua contra incendios "R.T.2 ABA" (CEPREVEN).
- Regla Técnica para instalaciones de bocas de incendio equipadas "R.T.2 EXT" (CEPREVEN).

#### Obligaciones del Contratista:

- Prever las necesidades de andamios y otros elementos necesarios para el montaje, satisfaciendo todos los derechos y arbitrios correspondientes, incluso los de licencia de obra, en su caso, así como el importe de los consumos y servicios que se originen con motivo de la puesta en marcha de las obras.
- Llevar a cabo cuantas operaciones sean necesarias para la buena conservación, aseo y aspecto de la obra, así como retirar los materiales y sobrantes una vez terminada la instalación.
- Disponer en obra, si fuere preciso, a criterio de la D.F., de grupo electrógeno y el combustible necesario para la realización de pruebas en las instalaciones, corriendo de su cuenta los gastos correspondientes.
- La confección y presentación de cuantos documentos y pago de derechos, tasas, honorarios, etc., sean precisos en Colegios Profesionales, Compañías Suministradoras y Centros Oficiales para legalizar y poner en funcionamiento la instalación -entrega "llave en mano"- (Proyectos y Certificados de Dirección visados por Colegio Profesional y presentados a Industria; Boletines firmados por los Instaladores presentados a Industria; Contratos de Mantenimiento obligatorios y únicamente durante el plazo de garantía; Actas de Autorización de Puesta en Marcha de las Instalaciones por Industria; Proyecto de Licencia de Actividad; etc.). En el caso de que la Consejería de Industria no exigiera alguno de los documentos referidos, el Contratista acreditará debidamente tal circunstancia.
- Instruir al personal de mantenimiento de la Propiedad en el conocimiento y manejo de las instalaciones.

#### Documentación

Al objeto de proceder a la recepción provisional de la obra, el Contratista deberá entregar previamente a la D.F. los siguientes documentos:

- 1.- Ejemplar de Proyecto visado por Colegio Profesional y presentado a Industria, así como Acta de aprobación del mismo emitida por dicho Organismo.
- 2.- Boletín de la instalación emitido por Industria y debidamente diligenciado.
- 3.- Contrato de mantenimiento obligatorio presentado a Industria.
- 4.- Acta de Autorización de puesta en marcha de la instalación emitido por Industria.
- 5.- Una copia en reproducible de los planos definitivos de la instalación "as built" puestos al día.
- 6.- Certificados de homologación oficial de las máquinas y elementos instalados que solicite la D.F.
- 7.- Documentos de garantía de aparatos debidamente diligenciados.
- 8.- Manuales de instrucciones de funcionamiento y conservación de aparatos.

#### Otras consideraciones

- El instalador será autorizado y, por tanto, provisto del correspondiente carnet expedido por la Consejería de Industria.
- El plazo de entrega de la instalación totalmente terminada y puesta a punto se ajustará al de la obra civil.
- El plazo de garantía de la instalación será de un año a partir de la fecha de recepción provisional de la misma. Una vez transcurrido dicho plazo se procederá a la recepción definitiva.
- Durante el plazo de garantía, el instalador reparará o sustituirá cualquier elemento defectuoso sin cargo alguno, siempre y cuando no sea imputable al mal uso de la instalación.

### **2.6.1.2 Alcance del trabajo**

Serán por cuenta del Contratista los siguientes trabajos y suministros.

- Ejecución de planos de montaje, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica. Esta aprobación, así como las que sigan, será general y no relevará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de planos por su parte.
- Preparación de planos de taller detallados para todos los trabajos que lo necesiten o que sean requeridos por la Dirección Técnica.
- Ejecución de planos de albañilería y obra civil para todos los trabajos que lo necesiten o que sean requeridos por la Dirección Técnica.
- Ejecución de planos de albañilería y obra civil relativos a la Instalación, tales como planos de fundaciones, bancadas, pasamuros, zanjas, puntos de soporte o anclajes, etc., que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica.
- Suministro de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la Instalación. En este concepto se consideran igualmente incluidos todos los soportes y elementos de sujeción y anclaje, así como aquellos accesorios y complementos que, aún no mencionándose expresamente en los documentos del proyecto al especificar los distintos materiales, sean de uso obligado o necesario a juicio de la Dirección Técnica.
- Montaje por personal cualificado de todas las instalaciones cumpliendo con todas las normas oficiales vigentes, incluso las de protección contra incendios, coordinando las instalaciones entre sí y con la propia obra civil y ayudas.
- Limpieza final de toda la obra y de la instalación, así como pintura, pruebas, puesta a punto y entrega de esta última.
- Operaciones de mantenimiento obligatorio durante un año, de acuerdo con lo exigido en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

El costo del material, accesorios y de los trabajos relacionados en este apartado, aun cuando no se mencionan expresamente en las Mediciones, se considerarán proporcionalmente incluidos en los precios de las distintas unidades, por lo que el Contratista no podrá solicitar abono adicional por su suministro y ejecución.

### **2.6.1.3 Determinación de equipos y materiales**

No se señalan características constructivas de los equipos y materiales que están determinados por marca y modelo puesto que se trata de unidades de fabricación normalizada. En los demás casos, los materiales serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía.

Se admitirán otras marcas y modelos que los fijados en proyecto siempre que, a juicio de la Dirección Técnica, la calidad de los propuestos sea similar a la de Proyecto. Cuando el Contratista desee realizar alguna sustitución, justificada, deberá someterlo a la aprobación de la Dirección Técnica, indicando el motivo por el cual solicita el cambio. Para ello acompañará todas las muestras y datos técnicos tales como catálogos, tablas de características, protocolos, etc., que acrediten la calidad del material o equipo propuesto, así como su idoneidad para las exigencias y fines a que se destinan.

La Dirección Técnica se reserva el derecho de rechazar la sustitución propuesta sí, a su juicio, considera que el material o equipo propuesto por el Contratista, va en perjuicio de la calidad, necesidades o exigencias de la Instalación.

En cualquier caso, la aceptación de la Dirección Técnica de un cambio de marca o modelo propuesto por el Contratista, no exime a éste último de la responsabilidad contraída al realizar la sustitución. Por ello, si durante el transcurso de la ejecución de las instalaciones, durante las pruebas que se realicen, o en el período de garantía, se observará que estos materiales o equipos, a juicio de la Dirección Técnica, no cumplen satisfactoriamente su función, resultan inadecuados para las necesidades o exigencias deseadas, o no encajan por sus características en la Instalación, el Contratista queda obligado a realizar las nuevas sustituciones, modificaciones o ampliaciones que la Dirección Técnica considere oportunas, para conseguir los resultados de funcionamiento y calidad pretendidos en el Proyecto original, sin que ello origine gasto adicional alguno para la Propiedad.

### **2.6.1.4 Condiciones generales de materiales y montaje**

Todos los materiales y elementos empleados deberán ser de la mejor calidad, de primer uso, de fabricación estándar normalizada y de diseño actual en el mercado.

Si así se le exigiera, el Contratista presentará a la Dirección Técnica albaranes de entrega de todos o parte de los materiales suministrados.

Si en cualquier material o elemento se observase algún deterioro, rotura o defecto, quedará siempre a juicio de la Dirección Técnica si se acepta, repara o sustituye por otro nuevo.

Todos los equipos y materiales, así como su montaje, deberán cumplir con las normas y reglamentos vigentes que les sean de aplicación, debiendo igualmente observarse las recomendaciones de cada fabricante.

En el caso de que estas últimas estén en contradicción con las del Proyecto, se consultará con la Dirección Técnica, que será quien decida el criterio que deba prevalecer.

Los equipos se instalarán en los lugares asignados en el Proyecto, debiendo el Contratista, no obstante, verificar el espacio requerido para el equipo propuesto.

Los elementos principales de la instalación deberán disponer de una placa, en sitio visible, que además del nombre y dirección del fabricante, indique las características principales del equipo.

Durante el período de ejecución de la obra, se protegerán todos los materiales y equipos que se instalen o almacenen, evitando los daños que pudieran sufrir por golpes, agua, yeso o cualquier otra sustancia. En última instancia, el Contratista desechará, y en su caso sustituirá, todos aquellos materiales y equipos que, a juicio de la Dirección Técnica, hayan sufrido daños o deterioro, sin que ello le suponga compensación adicional, y siendo a su cargo todos los gastos que por tal motivo se originen.

Antes de la entrega final se procederá a una cuidadosa limpieza de los equipos, repasando la pintura o acabado de los mismos, bien de forma parcial, o total si fuese preciso, siempre a juicio de la Dirección Técnica.

Todos los elementos de registro, conexión, corte, regulación y control de los equipos, deberán quedar fácilmente accesibles.

Cualquier cambio o modificación que el Contratista desee realizar sobre el Proyecto, deberá someterla previamente a la aprobación de la Dirección Técnica, sin que dicha aprobación le exima de ninguna de sus responsabilidades.

#### **2.6.1.5 Normas generales para la instalación de tuberías**

Se respetará en lo posible el diseño, trazado y dimensionamiento de la instalación de tuberías, pero la Dirección Técnica se reserva el derecho de ordenar las variaciones oportunas para amoldarse a los posibles cambios, interferencias y demás condicionantes que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra.

Las tuberías se instalarán perfectamente alineadas, limpiamente separadas y manteniendo el paralelismo y perpendicularidad en sus trazados, sin que existan aplastamientos o defectos en los tramos curvos, y buscando, además de un montaje técnicamente correcto, un aspecto armonioso y estético de la instalación, especialmente en los casos en que deba quedar vista.

Los cortes de los tubos serán limpios y perpendiculares al eje, procediéndose posteriormente a la eliminación de rebabas y biselado de los bordes.

En los tramos continuos no se admitirá el aprovechamiento de sobrantes de tubos cuya longitud sea inferior al 50% de la original.

Se instalarán soportes para las tuberías de manera que una vez llenas no se produzcan flechas superiores a 5 mm. en los tramos horizontales, ni cimbreo en los verticales.

Estos soportes, que deberán ser aprobados previamente por la Dirección Técnica, podrán ser independientes o comunes para varias tuberías, debiendo permitir la libre dilatación de las mismas, sin producir deterioro en el aislamiento de aquellas que vayan calorifugadas.

Los que sustenten tuberías sometidas a dilataciones considerables, deberán ser rígidos, de forma que guíen perfectamente los movimientos axiales hacia los puntos de compensación, sin que se aprecien pandeos ni deformaciones en las tuberías.

Todos los soportes y elementos de fijación dispondrán de un tratamiento antioxidante mediante galvanizado, cadmiado o tratamiento similar.

En los tramos rectos que se prevea una dilatación superior a 20 mm., se instalarán dilatadores axiales, de manera que no se produzcan tensiones ni deformaciones apreciables.

Si la dilatación prevista es menor de 20 mm, podrán evitarse los dilatadores utilizando los extremos del tramo recto como puntos de fuga, y previendo un punto fijo en el punto medio, de forma que la dilatación se reparta por igual a ambos lados.

En los soportes de las tuberías que puedan estar sometidas a vibraciones, se preverá un sistema antivibratorio eficaz.

Las tuberías se montarán con las pendientes necesarias para efectuar su evacuación, desaire, purga, etc., que deberán mantenerse a pesar de los movimientos de dilatación y contracción de las mismas.

En todos los puntos necesarios se instalarán purgadores y drenajes, aún cuando no se refleje en los planos, y en cualquier caso según determine en la obra la Dirección Técnica.

En todos los pasos de muros y forjados se instalarán pasatubos, y una vez instalada la tubería, se sellarán con material elástico aquellos que deban permanecer estancos.

Los pasatubos serán de acero galvanizado, debiendo colocarse en los encofrados, antes de verter el hormigón, aquellos que deban preverse en la estructura. En estos casos se cuidará especialmente su sujeción.

Para las tuberías empotradas se preverá una roza amplia que permita, además de una fácil instalación, enfundar de la tubería con tubo de PVC corrugado, al objeto de evitar el contacto con el yeso o cemento y permitir una cierta dilatación.

Las tuberías que se instalen en zanja, deberán descansar sobre un lecho de arena de 10 cm. de espesor, cubriéndose posteriormente con otra capa de arena hasta unos 10 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. El restante relleno hasta cubrir la zanja podrá realizarse con el material procedente de la excavación debidamente compactado.

En cualquier caso, las uniones de tuberías enterradas deberán permanecer descubiertas hasta realizar las pruebas de estanqueidad.

Cuando estas conducciones sean de presión y se utilicen uniones de tipo enchufables, los codos y tes de derivación se anclarán en bloques de hormigón en masa H-100, entre la cara vertical de la zanja y el accesorio, de manera que no se produzcan desplazamientos cuando la tubería entre en presión.

Todos los equipos, válvulas, filtros, etc., se montarán con los correspondientes enlaces, manguitos o bridas, de manera que puedan ser fácilmente desmontados.

Se prestará especial atención al montaje de las válvulas, teniendo en cuenta los sentidos de los flujos. Se instalarán preferentemente con el volante en la parte superior, y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

Mientras dure la instalación de las tuberías se taponarán los extremos abiertos, al objeto de evitar la entrada de materiales u objetos que pudieran causar obstrucciones.

Una vez terminada la instalación se procederá a la limpieza y rascado de todas las tuberías, válvulas, soportes, etc. Cuando deban quedar ocultas en falsos techos, cámaras o mochetas, esta operación se efectuará antes de ser tapadas.

Donde se instalen tuberías cromadas se cuidará su acabado, de forma que no se aprecien deterioros en las mismas cuando el trabajo esté terminado.

Todas las tuberías metálicas que se instalen enterradas se protegerán con cinta plástica anticorrosiva.

Cuando las tuberías vayan aisladas se cuidará su acabado exterior, de forma que una vez terminada la obra no se observen aplastamientos o deterioros en dicho acabado.

En las superficies exteriores de los tubos, o en su caso sobre el acabado exterior de los mismos, se marcarán los símbolos, flechas e indicaciones que estime convenientes la Dirección Técnica, para una perfecta identificación de los fluidos, flujos, etc.

Toda la tornillería que se utilice para el montaje de equipos, válvulas, bridas, soportes, etc. dispondrá de un tratamiento anticorrosivo mediante cadmiado, galvanizado o tratamiento similar.

### Tuberías de PVC

Las uniones, cambios de dirección y derivaciones de las tuberías de PVC se llevarán a cabo mediante el empleo de piezas y accesorios del mismo material, que según el tipo de tubería irán encolados, roscados o embridados.

En determinados casos, como juntas de dilatación, o en uniones con tuberías de distinto material, se emplearán piezas con anillos tóricos de estanqueidad.

Cuando resulte imprescindible, las tuberías podrán curvarse levemente, siempre mediante la aplicación de calor, rellenando el interior de arena o empleando curvadores hinchables, de forma que no aparezcan pliegues, deformaciones o grietas.

El calor se aplicará con llama débil y uniformemente en toda la superficie a curvar, sin que se aprecien quemaduras del material en ningún punto.

Cuando se efectúen uniones encoladas se empleará un adhesivo adecuado, procediendo del siguiente modo:

1. Después de un achaflanado de la extremidad del tubo, se lijarán las superficies a unir, limpiándolas cuidadosamente.
2. Se aplicará, con un trapo limpio, un líquido limpiador, al objeto de evitar la presencia de grasa o cualquier otra sustancia sobre dichas superficies.
3. Mediante una brocha o pincel se aplicará una capa delgada de adhesivo, encajando seguidamente las piezas a tope sin efectuar movimientos de torsión.

4. Una vez efectuada la junta se limpiará el exterior de la misma, eliminando el adhesivo sobrante y dejándola secar por espacio de una hora, sin someterla durante este tiempo a esfuerzos que pudieran perjudicar la unión.

#### Tuberías de Polietileno

La tubería de polietileno será de alta densidad fabricada por extrusión con materia plástica virgen.

El material empleado en la fabricación de la tubería será polietileno designando PE/MRS 100, al que se añadirán pigmentos para que la tubería adquiera color azul.

La fabricación será conforme a las especificaciones técnicas contenidas en el Reglamento Particular de los certificados de conformidad de tubos de polietileno PE7100 y PE/80 para conducciones de agua a presión, RP-CTC/001.

El fabricante dispondrá de certificado de conformidad AENOR de acuerdo con RP-CTC/001.

La presión nominal, a una temperatura ambiente de 20° C, será de 1,6 MPa (16 atm).

Las tolerancias en diámetro, espesores de pared, y ovalación de la tubería estarán comprendidas entre los mínimos y máximos indicados en la tabla 5 del RP-CTC/001.

La flexibilidad del PE permite en su trazado cierto grado de curvatura; el mínimo admisible en función del diámetro (D), a 20° C de temperatura, será:

- Tubo sin uniones: 20 D.
- Tubo con uniones o manguitos o soldadura a tope: 25 D.

Los elementos que se utilicen para unir las tuberías de polietileno: codos, manguitos y tubo con aro para bridas locas (portabridas), serán fabricados por inyección o manipulados. La materia prima cumplirá los mismos requisitos que la de las tuberías. Sus características permitirán la unión por electrofusión con las tuberías y a falta de normativa específica estará de acuerdo con el punto 6.14 de la Norma UNE 53 333 IR 90.

La presión nominal de servicio será como mínimo la de la tubería.

Llevarán un código de barras que indique los parámetros de electrofusión, la identificación del material, la presión nominal, la tensión y tiempo de soldadura.

Cumplirán lo especificado en el RP-CTC/001, y en la CEN preliminar TC-155 WI 020-3 y 5.

La tubería llevará marcado de forma legible e indeleble, como mínimo en cada metro de longitud, los siguientes parámetros:

- Identificación del fabricante.
- Referencia del material.
- Diámetro nominal en mm.
- Espesor nominal en mm.
- Presión nominal Mpa.
- Año de fabricación.

### Tuberías de cobre

Las tuberías podrán ser de cobre duro o de cobre recocido, según se indique en cada caso, y las uniones, derivaciones y cambios de dirección se realizarán con piezas del mismo material soldadas por capilaridad.

Antes de efectuar la soldadura de las piezas se procederá al lijado y limpieza de las superficies a unir, aplicando a continuación un desoxidante que facilite la penetración y uniforme distribución de la soldadura.

Como material de aportación se empleará aleación de estaño-plata 95/5 (Sn Ag5), debiendo limpiarse la superficie exterior una vez terminada la unión.

Las tuberías de cobre recocido y de diámetros de hasta 26 mm. podrán curvarse mediante el empleo de máquinas curvadoras, cuidando siempre de que no aparezcan pliegues ni deformaciones.

Toda la valvulería y accesorios se montarán soldados, o roscados mediante el empleo de racores cuando se desee disponer de un fácil desmontaje.

Las tuberías que no se hayan previsto aisladas o recubiertas con cualquier tipo de acabado se pintarán una vez finalizada la obra con dos capas de pintura sintética, en los colores que determine la Dirección Técnica.

Las tuberías se soportarán con el siguiente espaciamiento máximo en metros según sus diámetros en milímetros:

10x12-12x14-13x15	16x18-20x22	26x28	33x35	40x42	52x54
-----	-----	-----	-----	-----	-----
1,0	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0

#### **2.6.1.7 Instalación de agua sanitaria**

Para la instalación de agua sanitaria se empleará tubería de Polietileno Reticulado, de cobre duro y tubería de acero inoxidable, con los criterios que se indican en los planos y siguiendo las normas descritas en los distintos puntos de este Pliego.

Todas las tuberías que no discurren empotradas o enterradas se calorifugarán con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm. de espesor, tanto las de agua caliente como las de agua fría, estas últimas para evitar condensaciones. Por este motivo se cuidará especialmente el aislamiento de todas las piezas y la ejecución de las uniones y juntas, de forma que sean estancas e impidan la circulación de aire entre las canalizaciones y el aislamiento.

Las válvulas de corte serán esféricas roscadas hasta 2" de  $\varnothing$  y de mariposa embridadas las de diámetros superiores. Estas últimas serán todas con volante de accionamiento e irán equipados con desmultiplicador.

#### **2.6.1.8 Instalación de desagüe**

Toda la red de recogida de aguas pluviales y residuales hasta su vertido final, se realizará con tubería sanitaria de PVC, clase "C", con piezas de unión, derivación y cambio de dirección del

mismo material y uniones encoladas, con los criterios que se indican en los planos y siguiendo las normas descritas en los distintos puntos de este Pliego.

En las bajantes de PVC, deberá instalarse una junta de dilatación en cada derivación, y en cualquier caso, con un espaciamiento máximo de 12 m., pudiendo ser independiente o incorporada en la propia pieza de derivación.

En los colectores horizontales de PVC la distancia entre juntas de dilatación no deberá superar los 6 m. cuando existan derivaciones, y 8 m. cuando no existan.

En el primer caso las derivaciones tendrán posibilidad de movimiento, debiendo distar las abrazaderas 0,5 m. como mínimo del punto de unión.

Las distancias máximas entre soportes estarán de acuerdo con el siguiente cuadro:

<u>Diámetro tubería</u>	<u>Inst. horizontal</u>	<u>Inst. vertical</u>
Hasta 75 mm.	0,6 m.	1 m.
De 83 a 110 mm.	0,8 m.	1,5 m.
Superiores a 110 mm.	1 m.	2 m.

Todas las tuberías se instalarán con pendiente en el sentido del flujo, que será como mínimo del 1% para aguas pluviales y del 2% para aguas residuales. Por este motivo, cuando se trate de plantas sobre forjados, no se instalarán tuberías empotradas en el piso, sino en tabiques o colgadas del techo de la planta inferior, según se indique en los planos.

Todos los encuentros entre tuberías se realizarán con una cierta oblicuidad en el ángulo de incidencia que favorezca la circulación por gravedad.

Cuando se realicen conexiones de tuberías de pequeño diámetro a colectores de mayor sección, como es el caso de los desembarques de botes sifónicos, se acometerán por la cara superior del colector, de forma que quede imposibilitada la entrada de residuos desde el colector a la tubería de menor sección.

Los botes sifónicos serán de PVC, con cerco cuadrado y tapa de acero inoxidable, y la altura de cierre del sifón será de 4 a 5 cm.

Nunca se instalarán sifones en serie, debiendo siempre existir un cierre hidráulico único entre el punto de desagüe y el punto de vertido.

#### **2.6.1.9 Aparatos sanitarios**

Se rechazarán, y en su caso sustituirán, todos aquellos aparatos y grifería que presenten defectos de fabricación, o bien golpes o roces producidos durante el transporte, almacenamiento o instalación.

Los aparatos se instalarán correctamente nivelados y alineados, con sus correspondientes soportes, tirafondos, etc., de manera que queden perfectamente asegurados en cuanto a firmeza.

Todos los aparatos que se apoyen en el suelo, tales como inodoros, bidés, platos de ducha, pedestales de lavabo, etc., se recibirán con cemento blanco PB-350, de forma que se absorban las posibles irregularidades, tanto de la loza como del suelo, y se consiga un buen apoyo.

Las juntas de unión entre repisas de lavabos con paredes y entre platos de ducha con soldados y alicatados, se sellarán con masilla plástica apropiada y aceptada por la Dirección Técnica.

Todos los sifones y tubos de alimentación y desagüe que se instalen vistos serán cromados, rematados con escudos igualmente cromados.

La grifería y válvulas de desagüe que se monten sobre aparatos sanitarios, se instalarán con arandelas de goma, sin que éstas sobresalgan de los cuellos o solapas, de forma que, además de conseguir una estanqueidad entre ambos elementos, no se dañe la porcelana de los aparatos al realizar los aprietes.

## **2.6.2. ELECTRICIDAD**

### **Descripción**

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

### **Materiales**

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

### **Puesta en obra**

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a

puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

#### Lámparas de descarga

	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

#### **Lámparas halógenas de baja tensión**

<b>Potencia nominal de lámpara (W)</b>	<b>Potencia total del conjunto (W)</b>
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionalidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección:  $\pm 1\%$
- Enrase de tapas con el pavimento:  $\pm 0,5$  cm.
- Acabados del cuadro general de protección:  $\pm 2$  mm
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

#### **2.6.2.1. Objeto y normativa**

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas es fijar las características exigibles a los materiales especificados en el Proyecto, así como su forma de montaje.

Las normas y reglamentaciones que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto han sido las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, 2 de Agosto de 2002, publicado en el B.O.E. número 224 de 12 Septiembre de 2002).
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre. B.O.E. nº 288 de fecha 1 de Diciembre de 1982).
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma.
- Normativa U.N.E. de aplicación.
- Normas y Disposiciones de la Delegación de Industria.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Eléctrica Suministradora.

- Real Decreto 1955/2000 del 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006 del 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones.
- Real Decreto 838/2002 del 2 de Agosto por el que se regula los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre).
- Regla Técnica para las instalaciones de detección automática de incendios R.T.3 DET (CEPREVEN).
- Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (B.O.E. 23/3/79)
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE.
- Normas de la Compañía Telefónica.
- Reglamento del Instalaciones de Seguridad.
- Normativa de Comunicaciones:

Para cable categoría 6

ANSI/EIA/TIA 568 B Categoría 6.  
 ISO/IEC 11801:2002  
 ISO/IEC 61156-5  
 EN 50173-1:2002  
 EN 50288-6-1  
 ANSI/TIA/EIA 568B.2.1:2002

Para conectores RJ45 de categoría 6

IEC 60603-7-4/5

#### **2.6.2.2. Subcontrataciones**

#### **2.6.2.3. Alcance del trabajo**

##### General

En la ejecución de la instalación del presente proyecto se incluyen los siguientes trabajos:

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra necesarios para ejecutar las instalaciones descritas en los planos y demás documentos de este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes.

- Preparación de planos detallados de todos los elementos necesarios que deban contar con la aprobación de la Dirección Técnica, tales como cuadros, bancadas, etc. y de los puntos críticos de la instalación tales como cruces de canalizaciones u otros.
- Obtención y abono por parte del Instalador de los permisos, visados y certificados de legalización y aprobación necesarios, en los organismos oficiales con jurisdicción al respecto, sin cargo alguno para la Propiedad.
- Pruebas de puesta en marcha de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica.
- Reparación de las averías producidas durante las obras y el período de puesta en marcha.
- Instruir al personal de mantenimiento de la Propiedad en el conocimiento y manejo de las instalaciones.

#### **2.6.2.4. Condiciones generales**

- Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto.
- Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Instalador presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.
- Todos los materiales y equipos que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante, así como el marcado CE de conformidad.
- Si en los documentos del proyecto se especifica marca y modelo de un elemento determinado, el Instalador estará obligado al suministro y montaje de aquél, no admitiéndose un producto similar de otro fabricante sin la aceptación previa de la Dirección Técnica.
- Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento correcto de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.
- Prever las necesidades de andamios y otros elementos necesarios para el montaje, satisfaciendo todos los derechos y arbitrios correspondientes, incluso los de licencia de obra, en su caso, así como el importe de los consumos y servicios que se originen con motivo de la puesta en marcha de las obras.
- Disponer en obra, si fuere preciso, a criterio de la D.F., de grupo electrógeno y el combustible necesario para la realización de pruebas en las instalaciones, corriendo de su cuenta los gastos correspondientes.

### **2.6.2.5. Canalizaciones**

#### Generalidades

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,50 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta únicamente podrán instalarse en estas condiciones cuando sean tubos blindados y queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm. de espesor como mínimo además del revestimiento.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro que será el recubrimiento.

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a la norma UNE-EN 50.086-2-2.

#### Tubos rígidos de PVC

Los tubos rígidos se clasifican según lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.086-2-1.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la norma UNE-EN 60.423.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Serán de clasificación 432 según ensayos indicados en la norma UNE-EN 50.086-2-1.

Irán provistos de rosca métrica.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

#### Tubos flexibles de PVC

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.086-2-3.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Serán de clasificación 432 según UNE-50.086-2.3.

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.




#### Bandejas aislantes

##### **CARACTERÍSTICAS DE MATERIA PRIMA**

	Materia prima base	<b>PVC- RoHS</b>
	Reacción al fuego	UNE 23727:1990 <b>M1 (No inflamable)</b>
	Índice de Oxígeno L.O.I.	ISO 4589:1996 <b>&gt; 47 (concentración %)</b>

##### **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE BANDEJAS**

	Cumplimiento Directiva RoHS 2002/95/EC	Conforme
	Temperatura de servicio	-20 °C a + 60 °C
	Protección contra daños mecánicos EN 61537:2001	20 J a -20°C (excepto 60x100:10J y 60x75: 5J)
	Ensayo del hilo incandescente UNE EN 60695-2-1/1:1997	Grado de severidad 960 °C

	<p>Marcas de calidad</p> <p>EN 61537:2001</p>	<p>Certificación N, NF y VDE para el conjunto de dimensiones</p>   
--	---	--

Alto x Ancho (mm.)	Carga Admisible (Kg/m)	Condiciones del ensayo s/ EN 61537:2001
60 x 75	7,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>T<sup>a</sup> = 40 °C; Distancia entre soportes 1,5 m</li> <li>T<sup>a</sup> = 60 °C; Distancia entre soportes 1 m</li> <li>Flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%</li> <li>Ensayo <b>Tipo I</b> (La unión entre dos tramos de bandeja puede quedar situada en cualquier posición entre dos soportes).</li> <li>El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.</li> </ul>
60 x 100	10,8	
60 x 150	16,6	
60 x 200	22,5	
60 x 300	33,7	
60 x 400	45,6	
100 x 200	37,6	
100 x 300	57,3	
100 x 400	77,2	
100 x 500	96,6	
100 x 600	116,5	

#### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE BANDEJAS CON CUBIERTA

	Temperatura de servicio	-25°C a +60°C
	Retención de la tapa	Abrible sólo con útil
	Propiedades eléctricas	UNE EN 50085-1:1997
	Protección contra daños mecánicos	Aislante
	Resistencia a la propagación de la llama	Muy fuertes (20J)
	Ensayo del hilo incandescente	No propagador de la llama
	UNE EN 60695-2-1/1:1997	Grado de severidad 960 °C
	Protección contra la penetración de cuerpos sólidos	UNE 20324:1993 (EN 60529:1991)
	Protección contra daños mecánicos	IP2X (Perforadas) – IP3X (Lisas)
	UNE EN 50102:1996	IK10

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y FUNCIONALES

	Bandejas y cubiertas de paredes macizas
	Unión entre tramos de espesor igual o superior al de las bandejas a unir
	Las uniones tendrán taladros longitudinales para absorber dilataciones
	El sistema será resistente a los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos
	Buen comportamiento a rayos UV e intemperie


	La bandeja será aislante y no precisará de puesta a tierra
	Los soportes horizontales deberán cumplir la norma EN 61537:2001 y soportar como mínimo las cargas máximas de las bandejas que soportan
	El producto deberá estar embalado y claramente identificado

#### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

	Conformidad con el RBT (EN 50085-1)
	Marcado CE de acuerdo a la Directiva 2006/95/CE: conformidad con la norma EN 61537:2001

### Canales aislantes

#### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CANALES

	Cumplimiento Directiva RoHS	2002/95/EC	Conforme
	Temperatura de servicio		-15 °C a + 60 °C
	Retención de la tapa		Abrible sólo con útil
	Propiedades eléctricas	UNE EN 50085-1:1997	Aislante
	Resistencia a la propagación de la llama		No propagador de la llama
	Ensayo del hilo incandescente	UNE EN 60695-2-1/1:1997	Grado de severidad 960 °C
	Longitud		3m canales tapa externa 2m canales tapa interna
	Protección contra daños mecánicos	UNE EN 50085-1:1997	Canal: Fuertes (6J)
		UNE EN 50102:1996	IK09 canal tapa interna IK08 canal tapa externa
	Marcas de Calidad	NF C 68-102 DIN VDE 0604	 < VDE

#### CARACTERÍSTICAS DE MATERIA PRIMA

	Materia prima base	PVC - RoHS
	Reacción al fuego	UNE 23727:1990 M1 (No inflamable)
	Índice de Oxígeno L.O.I.	ISO 4589:1996 > 47 (concentración %)

#### CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

	La instalación de canales se realizará con elementos de acabado de forma que se garantice un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos IP4X (UNE 20324:1993; EN 60529:1991) en montaje sobre pared.
	El sistema de canales será compatible con los diferentes fabricantes de mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones del mercado (universales, modulares, de superficie y DIN).

	Las canales serán suministradas con film protector en tapa y laterales de la base y deberá estar embalado y claramente identificado.
	El sistema será aislante y no precisará de puesta a tierra

#### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

	Conformidad con el REBT-2002 (EN 50085-1:1997)
	Marcado CE de acuerdo a la Directiva 2006/95/CE: conformidad con la norma EN 50085-1:1997

#### **Medición y abono**

Las canalizaciones se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios, sin considerar en dicha medición los recortes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instaladas las canalizaciones. Asimismo no se medirán independientemente los codos u otras formas especiales instaladas, sino que se incluirán como medición lineal.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluido en el precio por metro lineal todos los accesorios de fijación (abrazaderas, soportes especiales, etc.) u otros.

#### **2.6.2.6. Conductores eléctricos**

##### **Cables de tensión nominal 750 V.**

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado ES07Z1-K y cumplirán con la norma constructiva UNE 211002 tensión nominal de servicio 450/750 V.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre electrolítico recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 211002.

Los aislamientos y cubiertas cumplirán las siguientes normas:

- No propagador de la llama (UNE-EN 50265-2-1)
- No propagador del incendio (UNE-EN 50266-2-4)
- Sin emisión de halógenos (UNE-EN 50267-2-1)
- Reducida emisión de gases tóxicos (NES 713; NFC 20454)
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268)
- Muy baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-3)

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornes de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envolvente deberá contener un solo circuito. Excepcionalmente la Dirección Técnica podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo aparato general de mando y protección sin interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito esté protegido por separado contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento (V750).

#### Cables de tensión nominal 1 KV - RDT

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado RZ1-K de tensión nominal de servicio 0,6/1KV y cumplirán con la norma constructiva UNE 21123-4 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre electrolítico recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21123-4.

Los aislamientos y cubiertas cumplirán las siguientes normas:

No propagador de la llama (UNE-EN 50265-2-1)  
No propagador del incendio (UNE-EN 50266-2-4)  
Libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1)  
Reducida emisión de gases tóxicos (NES 713: NFC 20454)  
Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268)  
Muy baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-3)

Los cables resistentes al fuego (RZ1-K (AS+)) además de cumplir las normas anteriores cumplirán la UNE-EN 50200.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento o terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits, No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable.

#### Medición y abono

Los conductores eléctricos se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluidos en el precio por metro lineal los accesorios de empalme, derivación u otros.

### **2.6.2.7 Cajas de registro**

#### Cajas para instalación empotrada

Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

#### Cajas metálicas para instalación superficial

Podrán ser de chapa de acero, de aluminio inyectado o de fundición de aluminio según los casos.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas al menos por dos vértices.

La dimensión mínima a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

Las de fundición de aluminio tendrán originariamente sus cuatro caras laterales cerradas, debiéndose taladrar y roscar en obra el número de entradas de tubos que se precisen en cada caso. Las cajas de los restantes tipos dispondrán de taladros semitroquelados o bien de taladros diáfanos aptos para el montaje de tapitas intercambiables y aptas para el enchufado de tubos con rosca Pg.

En cualquier caso, las cajas permitirán el roscado de los tubos que accedan a ellas y en su instalación final no tendrán ningún taladro abierto que deje el interior de la caja en contacto directo con el exterior.

#### Cajas aislantes para instalación superficial

Serán de plástico de primera calidad.

Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 55 mm.

El grado de protección exigible a estas cajas será I.P. 555 según UNE.

### Medición y abono

Las cajas de registro se encuentran incluidas como parte proporcional en la medición de tubo.

El abono se encuentra incluido con el del tubo.

### **2.6.2.8. Mecanismos**

#### Mecanismos de tipo doméstico

Los mecanismos de accionamiento estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60669-2-1 y las bases de enchufe con la UNE 20.315 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de las mismas.

La fijación de los mecanismos a sus cajas será siempre mediante tornillos, quedando expresamente prohibido el uso de garras o sistemas similares.

Cuando los mecanismos vayan empotrados se cuidará que las placas protectoras queden perfectamente adosadas al paramento en todo su perímetro.

Las aristas exteriores de las placas protectoras de los mecanismos deberán quedar paralelas al suelo en su instalación final.

Los mecanismos de accionamiento tales como interruptores y pulsadores se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán bajo placa protectora común múltiple. Si los servicios de los mecanismos son de distinta tensión de servicio, las cajas de los mecanismos deberán tener pared de separación entre ellas.

En todos los casos y cualquiera sea el número de polos, las bases de enchufe dispondrán de terminal de puesta a tierra.

#### Tomas de corriente industriales

Estarán contruidas de acuerdo con la norma CEE17 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Todas las tomas de corriente irán provistas de un polo de tierra de longitud mayor que los polos activos con objeto de que su conexión sea la primera y su desconexión la última en las maniobras.

Deberán disponer de enclavamiento mecánico que impida la posibilidad de desconexión de las clavijas por accidente.

### Medición y abono

Los mecanismos se medirán por unidad instalada y conectada a su circuito correspondiente.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

### **2.6.2.9. Cuadros eléctricos**

#### Cuadros metálicos

Se fabricarán por cuadristas homologados según la apartada a instalar y estarán etiquetados y con protocolos de pruebas realizadas y certificadas que indiquen que cumplen los ensayos tipo de la norma UNE-EN 60439-1:

- Control de los calentamientos.
- Propiedades dieléctricas.
- Resistencia a los cortocircuitos.
- Eficacia del circuito de protección.
- Distancia de aislamiento y líneas de fuga.
- Funcionamiento mecánico.
- Verificación del IP.

Se construirán con espacio de reserva para poder ampliarlos en el futuro un 20% de su capacidad según esquema unifilar, salvo que en los documentos del proyecto se indique lo contrario.

Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección de la envolvente será IP 55 de acuerdo con la norma UNE 20.324.

Estarán cerrados por todas sus caras excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma.

Serán registrables mediante puerta con llave y en los generales y primarios también serán registrables por la parte de atrás.

Los cuadros generales y primarios estarán contruidos con barreras o tabiques según "FORMA 3b" para separar los juegos de barras de las unidades funcionales y estas entre sí, según la norma UNE-EN 60439-1.

#### Disposición de aparatos

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, las bornas de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

#### Embarrados

En todos los casos los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes.

Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 y por otro lado para que soporten sin deformación irreparable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad decresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas VDE093, DIN 40.500/9 y DIN 40.501/9.

En el supuesto de que los embarrados se pinten para su distinción exterior, el código de colores que deberá emplearse será el siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

#### Cableados

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

#### Esquemas sinópticos

Siempre que el tipo de cuadro lo permita y se especifique en los documentos del proyecto, en el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico.

Los esquemas sinópticos estarán contruidos con pletinas de plástico del color que estipule la Dirección Técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro de que se trate.

#### Rótulos de identificación

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos por lo tanto, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

#### Aparatos de maniobra y protección

##### **a) Interruptores automáticos magnetotérmicos**

En los cuadros generales y en los primarios los interruptores automáticos serán exclusivamente del tipo caja moldeada o bastidor abierto, dependiendo del calibre. En los restantes casos (cuadros secundarios) podrán ser del tipo de carril DIN, si no se especifica lo contrario en los documentos del proyecto.

Cualesquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

Cuando los interruptores automáticos se destinen a la protección de circuitos correspondientes a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, su intensidad será de al menos 1,8 veces la nominal del circuito.

El poder de corte definido en los documentos del proyecto para cada interruptor automático se refiere a Icu. Este valor se entenderá que son KA eficaces a 415 V., según norma UNE-EN 60.947-2, que establece un poder de corte último asignado (Icu) y un poder de corte de servicio asignado (Ics). Este último se expresa como tanto por ciento de Icu, según la fórmula  $Ics = K \times Icu$  (donde K puede ser 25-50-75-100%) e indica la capacidad del interruptor para eliminar las corrientes de cortocircuito de valor inferior a Icc (corriente de defecto máxima presunta que puede presentarse en una instalación, es decir "cortocircuito trifásico en bornes del interruptor").

El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

Los interruptores automáticos telemandados podrán ser accionados eléctricamente mediante órdenes mantenidas o por impulsos.

Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia esté abierto el ruptofusible o interruptor del lado de alta tensión del transformador del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

En general, los automáticos de carril DIN serán de curva C y si estos alimentan receptores tipo motor entonces serán de curva D.

#### **b) Interruptores automáticos diferenciales**

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

Los diferenciales que alimenten cargas de alumbrado con balastos electrónicos o equipos informáticos serán de los denominados superinmunizados "si" para evitar los disparos intempestivos.

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del proyecto para cada cuadro.

#### **c) Interruptores y conmutadores manuales**

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60947-3 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

#### Medición y abono

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera que cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

#### **2.6.2.10 Sistemas de puesta a tierra**

##### Electrodos

Generalmente estarán constituidos por una pica de acero cobrizado de 2 m. de longitud y diámetro 19 mm. hincada directamente en el terreno.

Como alternativa a la solución anterior podrán utilizarse placas de cobre de espesor mínimo 2 mm. y superficie mínima 0,5 m<sup>2</sup> cuya instalación será en posición vertical.

En cualquier caso, los puntos para realizar las puestas a tierra deberán elegirse en zonas donde se prevea la existencia permanente de un alto grado de humedad siendo recomendables en este sentido las zonas ajardinadas, patios u otros donde el riesgo periódico o al menos la lluvia esporádica colaboren a dicho estado.

Es recomendable asimismo que los electrodos queden instalados en un entorno de tierra vegetal.

#### Distribución General

En los cuadros generales de distribución se establecerán unos regleteros de bornas o barras de conexión para cables de puestas a tierra que quedarán conectados a la malla de puesta a tierra de la edificación mediante cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

Desde dichos regleteros de bornas o barras de conexión, y acompañando a los conductores polares de cada línea de acometida a cuadros secundarios, partirá un conductor junto a aquellos de la misma sección que los polares hasta un máximo de 16 mm<sup>2</sup>.

En cada cuadro secundario se establecerá también un regletero de bornas con el mismo fin, del que asimismo partirán conductores para puesta a tierra acompañando a los polares de cada circuito de distribución a receptores.

Deberán quedar puestos a tierra los chasis de todos los aparatos de alumbrado y demás receptores eléctricos de la instalación, así como chasis de cuadros y patillas de puesta a tierra de todas las bases de enchufe y tomas de corriente.

#### Medición y abono

Los cables se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

Los electrodos se medirán por unidad instalada y conectada al sistema de puesta a tierra.

Las soldaduras aluminotérmicas se medirán por unidad realizada.

Los cables se abonarán por metro lineal instalado de acuerdo con el criterio de medición expresado.

Los electrodos se abonarán por unidad instalada de acuerdo con el criterio de medición expresado.

Las soldaduras aluminotérmicas se abonarán por unidad realizada entendiéndose incluido en el precio, el costo del cartucho y la amortización del molde, el mango y el encendedor.

### **2.6.2.11 Instalación de alumbrado**

#### Alumbrado Interior

Todas las luminarias se suministrarán completas con cebadores, reactancias, condensadores, lámparas y se instalarán de acuerdo con este Pliego de Condiciones Técnicas.

Todas las luminarias deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completas con portalámparas y accesorios cableados.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de tipo electrónicas de alta frecuencia de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de las luminarias se efectuará esmeradamente y en forma que no cause daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrán de forma que no queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje de la lámpara, pero los conductores en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 1,5 mm<sup>2</sup>. El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°. La fabricación y tipo de los aparatos será según muestra en los planos.

Las luminarias a prueba de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta a su interior.

Las lámparas incandescentes serán del tipo para usos generales de filamento de tungsteno.

Los tubos fluorescentes serán de las potencias especificadas en proyecto en color 840, si no se dice lo contrario.

#### **2.6.2.12 Mantenimiento y garantía**

La Empresa adjudicataria garantizará por dos años el correcto funcionamiento de todos los dispositivos e instalación del Sistema, ante un mal funcionamiento derivado de defectos de los materiales o de la realización de la misma.

Independientemente de esta garantía, la Empresa adjudicataria podrá, a la entrega de la instalación, suscribir un contrato de mantenimiento, por lo que en la presentación de la oferta deberá describir y evaluar su propuesta concreta de mantenimiento, así como la lista de repuestos, para un año, que considere necesarios.

Los dos años mínimos de garantía, se entiende a partir de la recepción definitiva de la instalación.

#### **2.6.2.13 Documentación**

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará por parte de la Empresa adjudicataria, una colección completa de planos de la instalación donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de la lista de

conexionados de todas las cajas de la instalación, indicando las referencias de las marcaciones de los cables.

Asimismo se representará la situación exacta de los diferentes tubos, arquetas, cajas y formas de acometidas a equipos, con indicación de sus dimensiones básicas.

También se adjuntarán planos del cableado de los cuadros eléctricos con indicación de bornas y conexionado de los equipos integrados en ellos.

El contratista facilitará los ejemplares de Proyectos visados por Colegio Profesional y presentados a Industria, así como Actas de aprobación de los mismos emitidas por dicho Organismo.

#### **2.6.2.14 Acabados y remates finales**

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

#### **2.6.2.15 Pruebas de puesta en marcha**

Independientemente de las pruebas de puesta en marcha específicas que para algunas instalaciones puedan haber quedado ya recogidas en apartados anteriores de este Pliego, deberán realizarse las siguientes:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado y fuerza.
- Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias.
- Prueba de existencia de tensión en todas las bases de enchufe y tomas de corriente.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.

- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección Técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer el personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección Técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.

### **2.6.3. COMUNICACIONES E INSTALACIONES ESPECIALES**

#### **Descripción**

Instalaciones para captar, reproducir y distribuir las señales de telecomunicaciones desde el suministro hasta los puntos de consumo.

#### **2.6.3.4 Instalaciones de detección de incendios**

##### **Central de incendios**

Las centrales de incendio cumplirán la norma EN54.

Deberán estar instaladas en armarios estancos IP30.

Todos los órganos de servicio estarán protegidos contra las manipulaciones de personas no autorizadas.

Podrán montarse empotradas o salientes. Los cables o los tubos con cables podrán entrar por la parte superior, inferior o posterior del armario.

Será posible montar o desmontar las centrales mediante tornillos y conexiones de enchufe. Las conexiones soldadas se emplearán solamente en los circuitos internos, pero no en las conexiones de montaje.

Estarán compuestas por unidades o bloques modulares, de modo que puedan aumentarse a medida que el edificio o equipo protegido se incremente.

Además de los bloques citados, será posible disponer señalizaciones a distancia de alarma y averías, y relés auxiliares para mando de ventiladores u otros aparatos.

El conjunto de lámparas, indicadores, conmutadores, interruptores y los restantes dispositivos de señalización y mando, deben ser claramente visibles, pero deben estar también cerrados de manera que se cumpla el punto indicado de protección contra manipulaciones.

Debe existir un dispositivo (por ejemplo, el conmutador del bloque de alimentación) que permita dejar fuera de servicio las alarmas acústicas, dejando en servicio todas las alarmas ópticas y

los demás dispositivos de señalización y mando.

Cada dirección de detección podrá dejarse fuera de servicio sin afectar al servicio de las direcciones restantes.

Todos los circuitos esenciales de conmutación deben estar vigilados de forma que una avería sea señalada automáticamente. No se utilizarán aparatos de medida para esta función.

Las posiciones anormales (distintas de servicios normal) de los conmutadores o interruptores deben quedar claramente señalizados.

Existirá un dispositivo para controlar en cualquier momento el funcionamiento de cada uno de los detectores, sin provocar alarma acústica y sin dejar fuera de servicio los detectores. La alarma del detector probado cesará automáticamente en pocos segundos (por ejemplo unos 20 segundos).

Las funciones más importantes podrán tener mando a distancia.

La central contará con un panel LCD con teclado alfanumérico y diversas teclas funcionales que permita la configuración y actuación sobre la misma. Además, ofrece al usuario información permanente sobre el estado del sistema, sensores, direcciones, grupos de elementos, y ofrece a los técnicos y responsables del sistema una interfaz protegida por código de acceso para desconectar, probar, mantener, controlar o incluso modificar el sistema.

Cuando un detector envíe señal de alarma por fuego a la central pondrá en funcionamiento una señal acústica en esta, y lo indicará visualmente marcando la zona correspondiente.

Dichas señales podrán ser anuladas por un pulsador, pero si pasado cierto tiempo en minutos (que deberá ser regulable), siguiera existiendo el fuego, deberá insistir en la señal acústica y visual.

Todos los puntos de medición tendrán sus correspondientes bornes de medición.

Las centrales estarán preparadas para ser dotadas de accesorios especiales tales como:

- Dispositivo de mando retardado para el envío de la alarma al exterior.
- Dispositivo para la desconexión de los grupos de detectores con puesta en servicio automáticamente.
- Dispositivo de transmisión de alarma a determinadas personas por medio de un aparato "buscapersonas".
- Telealarma automática con varios canales, con distribución de prioridad según la urgencia de alarma (incendio o avería).

Todas las líneas del tendido de cables de conexión entre central y detectores, estarán vigiladas, de modo que señalen tanto cortocircuitos como interrupciones.

Se facilitarán los datos del cuestionario adjunto a la Dirección Técnica referentes a la central a instalar:

- Fabricante de la Central si no es el mismo que los detectores.
- Número de zonas equipadas en reserva.
- Capacidad de ampliación.
- Posibilidad de prioridad de alarma en posición de prueba.
- Prueba de lámpara.
- Posibilidad de doble detección.
- Tipo y duración en horas de la alimentación de socorro.
- Vigilancia de capacidad y tensión de baterías.

### **Detector de incendios**

Todas las piezas del detector sometidas a influencias del medio ambiente, serán fácilmente desmontables para su limpieza o reposición, sin necesidad de efectuar desconexiones eléctricas de la red de alimentación, desde el zócalo de soporte. Este zócalo será igual para los diferentes tipos de detectores, para que estos sean intercambiables.

Todos los detectores serán insensibles a vibraciones y sus componentes básicos estarán protegidos de modo que al efectuar la limpieza de las piezas en contacto con el medio ambiente, no puedan sufrir daño.

La producción de una alarma no impedirá que el detector siga en servicio. Por el contrario, deberá continuar prestando su servicio sin manipulación o maniobra previa alguna. Cada detector llevará incorporado una lámpara de señalización de alarma, que permanecerá en dicha lámpara no deberá afectar al funcionamiento normal del detector.

Cada detector debe tener un número mínimo de componentes y ninguno de ellos debe consumirse con el uso (no se permiten por ejemplo: componentes que se calienten, lámparas de incandescencia, contactos de relés, etc.). No se permitirán especialmente las piezas que estén previstas para sustituir periódicamente (por ejemplo: fotómetros, pilas, etc.).

Una longitud de línea de detección menor o igual a 1.000 m. no debe tener ninguna influencia ni sobre el número de detectores admisibles en dicha línea, ni sobre la sección de los cables ni tampoco sobre el funcionamiento de los detectores.

Los detectores ópticos de humos dispondrán de una cámara sensora óptica que utiliza el principio de propagación de la luz, y detecta el grado de dispersión de la luz por las partículas de humo dentro de dicha cámara.

Los detectores termovelocimétricos deberán detectar picos de temperaturas y gradientes de temperaturas. El principio de detección del sistema será una combinación de aumento de la temperatura y temperatura fija con dos resistencias térmicas y compensación automática de los cambios de las condiciones ambientales.

Los detectores por aspiración se componen de una cámara de análisis especial con una muy alta sensibilidad, un sistema de aspiración de aire electromecánico y una red de tuberías de

aspiración que disponen de una serie de orificios para la toma de muestras de aire del interior del local protegido. Estos detectores analizan continuamente muestras de aire de la sala disparando la alarma basándose en un sensor óptico.

Tendrán posibilidad de duplicar la señal de alarma mediante indicadores de acción exteriores al detector.

En el caso de detectores situados en placas de falso techo suspendido estas deberán disponer en su parte superior de una chapa de anclaje que impida la transmisión de esfuerzos mecánicos al falso techo en los períodos de montaje del detector en su zócalo, o en los posteriores de mantenimiento.

Los sistemas empleados permitirán la existencia de diversos tipos de detectores en una misma zona.

Los detectores cumplirán la norma EN54.

### Instalación

- En el montaje solo se instalará el zócalo, dejando el acoplamiento de los detectores para la puesta a punto final, conservándose hasta entonces en su embalaje.
- La sujeción de zócalos a techo será firme, mediante tacos de expansión o espárragos empotrables y no mediante tacos de plástico. Se orientarán los zócalos de modo que el indicador de acción se vea desde la puerta del recinto en que estén instalados.
- Conexión a la central por medio de una línea bifilar trenzada apantallada o no dependiendo del sistema
- Montaje con protección contra vibraciones del detector en el zócalo
- Dispositivo contra la substracción del detector si es necesario
- Pueden conectarse dos indicadores de acción extremos
- En el cableado de detectores se utilizarán hilos independientes y, en su caso, tubos también independientes para cada zona, no utilizándose ninguno de ellos en común para varias zonas. No se sacarán derivaciones de un detector a otro, de modo que cada zona constituirá una serie ininterrumpida de conexiones de cada detector al siguiente.

En la instalación de los detectores se tendrá en cuenta la siguiente tabla para la altura de éstos respecto del techo:

Altura del local h (m)	Distancia del elemento sensible al humo, al techo o la cubierta (mm)					
	Pendiente < 15°		Pendiente 15° - 30°		pendiente > 30°	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
$h < 6$	30	200	200	300	300	500
$6 < h < 8$	70	250	250	400	400	600

8 < h < 10	100	300	300	500	500	700
10 < h < 12	150	350	350	600	600	800

### Mantenimiento

- Los detectores pueden cambiarse sin modificar los parámetros
- Los detectores se pueden colocar y retirar desde sus zócalos mediante el intercambiador de detectores hasta una altura de 7m
- Se deben recambiar y limpiar periódicamente según las instrucciones técnicas de mantenimiento de detectores

### Especificaciones técnicas mínimas

- Corriente de funcionamiento (reposo) ..... tip. 300  $\mu$ A
- Corriente de funcionamiento (alarma) ..... tip. 3.3 mA
- Temperatura de funcionamiento..... -25° a +70°C
- Humedad relativa ..... 95% (sin condensación)
- Categoría de protección ..... IP-22
- Protección contra interferencias EM..... 50 V/m
- Color ..... Blanco

### **Pulsador de Alarma**

Los pulsadores podrán ser utilizados en las funciones siguientes: disparo de alarma manual.

Los pulsadores podrán ser instalados en dos modalidades: empotrados y salientes.

Estarán constituidos por una caja y una tapa frontal, a dicha tapa se le podrá acoplar un marco que realizará el conjunto.

En la parte frontal de la tapa se dispondrá de un botón rojo (pulsador), un piloto (led) indicador de acción y un adhesivo grafiado en castellano que expresará "ALARMA FUEGO". En la tapa frontal se alojará un cristal fino transparente que será preciso romper para accionar el botón-pulsador.

La alarma se deberá activar rompiendo el cristal de protección sin necesidad de ninguna herramienta adicional.

El cristal estará diseñado de forma que pueda conectarse junto con otros dispositivos interactivos, como por ejemplo detectores de humos en un bucle de detección común.

El pulsador manual estará aislado de cortocircuitos en el bus de la línea de detección de forma que no se vea afectado el resto de dispositivos conectados en la línea.

El pulsador estará basado en un microprocesador y tendrá su propio número de identificación, marcado con la electrónica, y se permitirá interrogar desde la central.

La comunicación entre el pulsador y la central será digital, de forma que se podrá identificar los errores de transmisión de informaciones múltiples con el protocolo de transmisión.

El pulsador estará vigilado e indicará cualquier condición anormal (p. ej. incremento en la resistencia de los contactos de activación de alarma) y lo indicará a la central como una avería.

El pulsador tendrá un LED incorporado que se iluminará en caso de activación del pulsador manual.

El pulsador se podrá probar sin necesidad de romper el cristal.

Si se retirara la tapa del pulsador de forma no autorizada, el pulsador deberá disparar una alarma.

El pulsador cumplirá las normas EN54.

El pulsador se colocará en una caja que se montará vista y que contendrá las últimas 3 bornas de conexión del cable en la instalación.

La parte del pulsador que contiene la electrónica de sensibilidad se podrá montar separadamente, pero antes de la puesta en servicio, y con el fin de prevenir cualquier daño al pulsador debido a una instalación inapropiada.

#### Especificaciones técnicas

- Temperatura de funcionamiento..... -20°C a + 60°C
- Humedad relativa ..... máx. 85%
- Protección..... IP52
- Tensión de alimentación ..... 20 -24 Vcc
- Corriente de reposo ..... 0.3 mA
- Corriente en alarma ..... 3 mA

#### Instalación

Se fijarán a una altura entre 1,2 y 1,5m. También se situarán junta a cada puerta de salida y en las proximidades de las zonas de riesgos especiales. La situación de los pulsadores estará perfectamente señalizada con carteles fotoluminiscentes.

El pulsador se colocará en una caja que se montará vista y que contendrá las últimas 3 bornas de conexión del cable en la instalación.

La parte del pulsador que contiene la electrónica de sensibilidad se podrá montar separadamente, pero antes de la puesta en servicio, y con el fin de prevenir cualquier daño al pulsador debido a una instalación inapropiada.

#### **Sirena de Alarma**

Se instalarán sirenas óptico acústicas para señalar la Alarma General, tanto en pared como en zócalo de detector. Esto se producirá accionando un pulsador de alarma o automáticamente.

Se instalarán según indicado en los planos del proyecto.

Serán de muy bajo consumo y del tipo electrónico, 13 mA como máximo y 103 db/1m (en las sirenas de pared) y de 80.5mA y 90dB/1m (sirenas en zócalo).

Incorporan aislador de cortocircuito.

Estará dotada con un mínimo de diez sonidos diferentes y control de volumen. Se podrá seleccionar la secuencia acústica, así como el sincronismo entre varias sirenas. Incorpora zócalo base de conexión. Estará diseñada para uso en interior.

Características de sirena en zócalo:

- Alimentación ..... 20-40 Vcc.
- Consumo máx. .... 8.5 mA.
- Nivel acústico ..... regulable de 60 a 90 dB
- Margen de temperatura ..... - 25 hasta +70° C
- Humedad relativa ..... máx. 96%

Características de sirena en pared:

- Alimentación ..... 20-40 Vcc.
- Consumo máx. .... 13 mA.
- Nivel acústico ..... regulable de 90 a 103 dB
- Margen de temperatura ..... - 10 hasta +55° C
- Protección ..... IP21
- Humedad relativa ..... máx. 95%
- Color ..... rojo

### Ejecución

La fijación de las sirenas se realizará mediante fijación de taco y tornillo de acero inoxidable al paramento. De esta forma se garantizará la fijación, independientemente de las condiciones atmosféricas que tenga que soportar la sirena.

Se situará en zonas donde pueda ser escuchada por una persona y su nivel sonoro será superior al máximo nivel de la zona a situar.

Las sirenas en zócalo se instalan como si se tratara de un zócalo de detector normal.

### **Retenedor magnético**

Se instalan retenedores magnéticos de puertas cortafuegos en todas aquellas puertas que deban mantenerse abiertas durante el funcionamiento normal del edificio. La actuación del equipo se efectúa al dejar de aplicar corriente.

Los retenedores deberán cumplir con las siguientes características técnicas:

- Fuerza de retención adecuada al peso de cada puerta (mín. 60 kG)
- Alimentación a 24 Vcc
- Consumo: 60 mA
- Incluye pulsador de desenclavamiento
- Equipado con placa ferromagnética articulada

### **Pruebas y Puesta en Marcha**

Las pruebas, ajustes y puesta a punto de la instalación de detección deberán realizarse por personal especializado de la casa suministradora de los equipos, de forma que se compruebe el buen funcionamiento del 100% de los detectores, así como las diferentes posibilidades del plan de alarma establecido.

Una vez esté el edificio en funcionamiento, ocupado y dentro del período de garantía, se subsanarán las falsas alarmas que se produzcan de acuerdo con la Dirección Técnica, poniendo donde se vea necesario detectores del tipo retardado donde hubiera normales, o bien del tipo termovelocimétrico donde los ópticos no sean idóneos.

### **Medición y Abono**

La medición de los elementos integrantes de la instalación se realizará como unidades individuales según presupuesto una vez instalados, debidamente conexiados y en perfecto funcionamiento.

El abono se realizará según las condiciones particulares del contrato. En el precio están incluidos todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios, aunque no se especifiquen, para la correcta instalación de la unidad.

No se abonará el acopio de materiales.

### **2.6.3.5 Cableado Estructurado**

#### **Normativa**

La instalación de las redes de cableado cumplirá con los requisitos de la legislación vigente, así como con los criterios que para este propósito se generan desde organizaciones u Organismos de Normalización.

La legislación de aplicación será reglamentos e instrucciones publicados como Reales Decretos, Órdenes Ministeriales y Resoluciones en el Boletín Oficial del Estado. Los criterios que se generen desde Organismos de Normalización, serán normas con estatus de Norma Europea (EN) cuando provengan de CENELEC o su correspondiente traducción al idioma español de AENOR, Estándar Internacional (IS) cuando provenga de ISO y estándares en producción cuando provengan del sector de la industria, tal como IEEE.

Las normas de aplicación provenientes de Organismos de Normalización provienen de 4 organizaciones:

- AENOR en el ámbito español
- CENELEC en el ámbito europeo
- ISO/IEC en el ámbito internacional
- IEEE en el ámbito de la industria para las telecomunicaciones
- **Normativa de ámbito español (AENOR)**
  - **UNE-EN 50173-1:2005** (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).
  - **UNE-EN 50174-1:2001** (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad).

- **UNE-EN 50174-2:2001** (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios).
- **UNE-EN 50174-3:2005** (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de edificios).
- **UNE-EN 50346:2004** (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).
- **UNE-EN 50310:2002** (Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información).

- **Normativa de ámbito europeo (CENELEC)**

- **EN 50173-1:2007** Information technology – Generic cabling systems – Part 1: General requirements.
- **EN 50173-2:2007** Information technology – Generic cabling systems – Part 2: Office premises.
- **EN 50173-3:2007** Information technology – Generic cabling systems – Part 3: Industrial premises.
- **EN 50173-4:2007** Information technology – Generic cabling systems – Part 4: Homes.
- **EN 50173-5:2007** Information technology – Generic cabling systems – Part 5: Data centers.
- **CLC/TR 50173-99-1:2007** Cabling guidelines in support of 10 GBASE-T.

- **Normativa de ámbito internacional (ISO/IEC)**

- **ISO/IEC 11801 2ª Edición (2002).**
- **ISO/IEC 11801 Amm. 1.1 (2008)** (containing Class EA & Class FA channels).
- **ISO/IEC 11801 Amm. 1.2 (Borrador)** (containing Cat 6A & Cat 7A components).

Independientemente de la conveniencia tecnológica de ajustarse a una normativa eficiente, se da también la obligación formal de hacerlo al menos en contrataciones públicas, según las directivas y recomendaciones europeas.

El Manual europeo para las compras públicas de sistemas abiertos – Fase 2 (European Procurement Handbook for Open Systems – Phase 2), EPHOS 2 dice de manera textual: “El Consejo de Ministros de la Unión Europea adoptó en 1986 una decisión (87/95/CEE) que obliga a todos los responsables de contrataciones públicas al nivel de la Unión Europea, y dentro de sus estados miembros, a hacer referencia a estándares o pre estándares europeos o internacionales (siempre y cuando éstos últimos hayan sido adoptados en el ámbito nacional) como la base para el intercambio de información y datos y para la interoperabilidad de sistemas en las adquisiciones de sistemas y componentes de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.”

Entre las propuestas que se han de considerar cabe destacar las siguientes:

Cláusula 1: El cableado ha de ser conforme a la norma EN50173 (ISO11801).

Cláusula 5: El cableado deberá estar de acuerdo con los requisitos del Nivel Físico especificado en ISO 8802.X.

## Topología y Estructura

El Cableado para la distribución de las señales de voz, datos y audio/vídeo previsto, presenta una topología y una estructura basadas en el modelo que propone la norma ANSI/TIA/EIA-

568-B, de topología física en estrella, que permite formar una malla entre los Centros de Administración. Para su mejor comprensión, el Sistema de Cableado Estructurado (SCS) se ha estructurado en los siguientes Subsistemas:

- Subsistema Área de Cobertura (solo cableado para Servicios Técnicos)
- Subsistema Puesto de Trabajo
- Subsistema Horizontal
- Subsistema de Administración
- Subsistema Vertical
- Subsistema Campus
- Subsistema Canalizaciones

En lo que se refiere a sus especificaciones técnicas, todo el material que forma parte de cada uno de estos Subsistemas cumple los requerimientos mínimos necesarios para poder soportar todas las aplicaciones previstas en la presente propuesta. Estos requerimientos, que se detallan en los apartados que siguen, se ha definido tomando como base la norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Así, cuando se habla de la Categoría de un cable se está haciendo referencia a la clasificación que de ellos se hace en la normativa citada. Para no repetir continuamente los valores de los parámetros de transmisión correspondientes a las categorías más comunes de los cables utilizados en telecomunicaciones, se han incluido éstos en el apartado siguiente del presente Documento.

#### Troncales de edificio de fibra óptica

Las troncales del edificio se realizarán con fibra óptica multimodo OM3 para distancias inferiores a 300m. Si la distancia es superior deberá usarse fibra óptica monomodo.

#### Troncales de edificio de cobre

Uso destinado a la transmisión de voz. La conexión se hará con cable multipar categoría 3.

#### **Cableado de Categoría 6**

En el caso de optar por un cableado de Categoría 6 / Clase E, se deberá exigir el cumplimiento de las siguientes normativas para el sistema completo.

- ISO 11801:2002 Clase E
- EN 50173:2002 Clase E
- ANSI/EIA/TIA 568B Categoría 6

La tabla de valores que se exigirá para los distintos parámetros de transmisión será:

#### **Rendimiento del Canal de Clase E**

Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,2	62,5	100	125	155,5	175	200	250
Atenuación máx. (dB)	2,2	4,2	6,5	8,3	9,3	11,7	16,9	21,7	24,5	27,6	29,5	31,7	36,0
NEXT mín. (dB)	72,7	63,0	56,6	53,2	51,6	48,4	43,4	39,9	38,3	36,7	35,8	34,8	33,1
ACR mín. (dB)	70,4	58,9	50,0	44,9	42,3	36,7	26,5	18,2	13,8	9,0	6,3	3,0	-2,8
PS-NEXT mín. (dB)	70,3	60,5	54,0	50,6	49,0	45,7	40,6	37,1	35,4	33,8	32,9	31,9	30,2
PS-ACR mín. (dB)	68,1	56,4	47,5	42,3	39,7	34,0	23,7	15,4	10,9	6,1	3,4	0,1	-5,8
ELFEXT mín. (dB)	63,2	51,2	43,2	39,1	37,2	33,3	27,3	23,2	21,3	19,4	18,4	17,2	15,3
PS-ELFEXT mín. (dB)	60,2	48,2	40,2	36,1	24,2	30,3	24,3	20,2	18,3	16,4	15,4	14,2	12,3
RETURN LOSS mín. (dB)	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	17,1	14,1	12,0	11,0	10,1	9,6	9,0	8,0
DELAY máx. (ns)	580	562	555	553	552	550	549	548	547	547	547	547	546
DELAY SKEW máx. (ns)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

### Rendimiento del Enlace Permanente de Clase E

Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,2	62,5	100	125	155,5	175	200	250
Atenuación máx. (dB)	1,9	3,5	5,6	7,1	7,9	10,0	14,4	18,5	20,9	23,6	25,2	27,1	30,7
NEXT mín. (dB)	72,7	63,0	56,6	53,2	51,6	48,4	43,4	39,9	38,3	36,7	35,8	34,8	33,1
ACR mín. (dB)	70,8	59,5	51,0	46,1	43,7	38,4	29,0	21,4	17,4	13,1	10,6	7,7	2,4
PS-NEXT mín. (dB)	70,3	60,5	54,0	50,6	49,0	45,7	40,6	37,1	35,4	33,8	32,9	31,9	30,2
PS-ACR mín. (dB)	68,4	57,0	48,4	43,5	41,0	35,7	26,2	18,6	14,5	10,2	7,7	4,8	-0,5
ELFEXT mín. (dB)	64,2	52,1	44,2	40,1	38,1	34,3	28,2	24,2	22,2	20,3	19,3	18,1	16,2
PS-ELFEXT mín. (dB)	61,2	49,1	41,2	37,1	25,1	31,3	25,2	21,2	19,2	17,3	16,3	15,1	13,2
RETURN LOSS mín. (dB)	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	17,6	15,5	14,1	13,4	12,8	12,4	12,0	11,3
DELAY máx. (ns)	522	504	497	495	494	492	491	490	489	489	489	489	488
DELAY SKEW máx. (ns)	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43

El cable de Categoría 6 deberá cumplir:

- ISO/IEC 11801:2002
- ISO/IEC 61156-5
- EN 50173-1:2002
- EN 50288-6-1
- ANSI/TIA/EIA 568B.2.1:2002

Junto con los siguientes parámetros:

### Características de transmisión en dB (para 100 metros de cable)

Frecuencia (MHz)	Atenuación	NEXT	PSNEXT	ELFEXT	PSELFEXT	RETURN LOSS
1	2.1	66.0	64.0	66.0	64.0	20.0
4	3.8	65.3	63.3	58.0	55.0	23.0
10	6.0	59.3	57.3	50.0	47.0	25.0
16	7.6	56.2	54.2	45.9	43.0	25.0
20	8.5	54.8	52.8	44.0	41.0	25.0
31,25	10.7	51.9	49.9	40.1	37.1	23.6
62,5	15.5	47.4	45.4	34.1	31.1	21.5
100	19.9	44.3	42.3	30.0	27.0	20.1
155	25.3	41.4	39.4	26.2	23.2	18.8
200	29.2	39.8	37.8	24.0	21.0	18.0
250	33.0	38.3	36.3	22.0	19.0	17.3

Y los conectores RJ-45 de Categoría 6: IEC 60603-7-4/5

En cuanto a la certificación, el enlace permanente deberá ser medido de acuerdo a IEC 61935 con un equipo de medida de Nivel III configurado para Enlace Permanente de Clase E en referencia a las normas de rendimiento de Enlace Permanente detalladas para la Clase E en la segunda edición de ISO 11801. Es necesaria la utilización en el equipo de medida de un interfaz genérico de Categoría 6, o específico del fabricante para Categoría 6.

### **Fibra óptica**

En el caso de las fibras ópticas, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas, se

deberán cumplir las siguientes normas. -ISO 11801 :2002 OM-3

Se tendrá cuidado en asegurarse de que los tipos de la fibra de diferente construcción física, es decir, el núcleo y diámetro del revestimiento y la apertura numérica (ancho de banda), no estén mezclados dentro de un canal. Al mezclarse diferentes tipos de fibra puede degradar del funcionamiento óptico del canal de la fibra.

Categoría	Atenuación máxima (dB/km)		Ancho de banda modal mínimo MHz×km		
			Emisión en saturación		Emisión láser eficaz <sup>a</sup>
	850 nm	1 300 nm	850 nm	1 300 nm	850 nm
OM1	3,5	1,5	200	500	no especificado
OM2	3,5	1,5	500	500	no especificado
OM3 <sup>b</sup>	3,5	1,5	1 500	500	2 000

<sup>a</sup> El ancho de banda en emisión láser eficaz se asegura usando el retardo en modo diferencial (DMD) como se especifica en la Norma EN 60793-1-49 (hasta que se publique se aplica el Documento IEC/PAS 60793-1-49). Las fibras ópticas que cumplan sólo con el ancho de banda modal de emisión en saturación pueden no soportar algunas aplicaciones de las enumeradas en el anexo E.

<sup>b</sup> OM3 sólo puede cumplirse con fibras de 50/125 µm.

Requisitos de prestaciones para cable de fibra óptica multimodo

### Separación entre cables de comunicaciones y cables eléctricos. Condiciones Generales

La separación entre los cables de diferentes sistemas debe ser tan grande como sea posible, pero el espacio disponible siempre tiene limitaciones. Los sistemas especialmente sensibles o sistemas que emitan interferencias deben ser identificados y diseñados con los requisitos adecuados a las normas del fabricante. Todos los cables deben ser fácilmente identificables para posibilitar el mantenimiento y las futuras modificaciones.

Los cables de sistemas de alto voltaje deben ser aislados de los cables de otros sistemas y claramente identificados por precaución para seguridad general, así como por razones de EMC. Si existe suficiente separación (>1,5 m) no es imprescindible introducir barreras protectoras.

### Etiquetado

Todos los elementos del SCE (repartidores, paneles, enlaces, tomas de usuario, etc.) estarán convenientemente etiquetados, de manera que se puedan identificar de manera unívoca y permitan una correcta gestión y administración del sistema.

- Las etiquetas de identificación deberán cumplir los siguientes requisitos:
- Deberá cuidarse que las etiquetas se coloquen de modo que se acceda a ellas, se lean y se modifiquen con facilidad, si es necesario.
- Las etiquetas deberán ser resistentes y la identificación deberá permanecer legible toda la vida útil prevista del cableado. No podrán estar escritas a mano.
- Las etiquetas no deberán verse afectadas por humedad ni manchas cuando se manipulen.
- Las etiquetas empleadas en el exterior u otros entornos agresivos deberán diseñarse para resistir los rigores de dicho entorno.
- Si se realizan cambios (por ejemplo en un panel de parcheo), las etiquetas deberán inspeccionarse para determinar si es necesario actualizar a información recogida en

las mismas.

Se seguirá la siguiente nomenclatura de cableado:

#### Repartidores

Todos los armarios del SCE estarán etiquetados según la notación indicada en este apartado. En el caso de que un repartidor esté formado por varios racks (por ejemplo en un repartidor de campus), a efectos de notación se considerará que forman una única unidad.

##### Repartidor de Campus.

El RC, pese a ser único, estará etiquetado mediante el código «RC».

##### Repartidor de Edificio.

Las etiquetas de los RE tendrán el formato REx, donde x es un número que indica el edificio en el que se encuentra instalado. En todos los RE, este número tendrá tantos dígitos como el mayor de ellos.

Si hay más de un RE en el mismo edificio, se añadirá una letra que permita la diferenciación.

##### Repartidores de Planta.

Las etiquetas de los RP tendrán el formato RPx, donde x es un número secuencial. En todos los RP, este número tendrá tantos dígitos como el mayor de ellos. El número coincidirá con la planta del edificio en la que esté ubicado el RP. Si hay más de un RP en la misma planta, se añadirá una letra que permita la diferenciación.

##### Enlaces.

Cada uno de los enlaces del SCE deberá de estar etiquetado en sus dos extremos (panel-panel o panel-toma). Estas dos etiquetas deben coincidir.

##### Enlaces Horizontales.

Las etiquetas de los enlaces verticales tendrán el formato XX-YY-ZZ, donde:

-XX es el identificador del armario RP al que se encuentra conectado el enlace.

-YY es el número del panel de parcheo al que se encuentra conectado el enlace.

-ZZ es el número de boca en el panel de parcheo al que se encuentra conectado el enlace.

Por ejemplo, el enlace conectado a la boca 12 del panel de parcheo 1 del RP 1 se etiquetará como RP1-1-12.

##### Enlaces Troncales de Edificio

Las etiquetas de los enlaces verticales tendrán el formato EYY-ZZ, donde:

-YY es el identificador del Repartidor de Planta (RP) donde termina el enlace.

-ZZ es el número de enlace. Identifica un enlace particular entre los que existen entre el RE y el RP indicado.

En todos los enlaces tendrá tantos dígitos como el enlace de mayor numeración. No existe distinción entre enlaces de distinto tipo, si bien se intentará agrupar las numeraciones de enlaces del mismo tipo.

Por ejemplo, se tienen dos cables de fibra óptica y un cable multipar desde el RE hasta el RP 1. Estos cables se etiquetarían:

Cable de fibra óptica 1: E01-1.

Cable de fibra óptica 2: E01-2.

Cable multipar: E01-3.

En los enlaces de fibra óptica que no sean SC-Duplex, los conectores de las dos fibras que componen el enlace (transmisión y recepción) están separados y requieren un etiquetado especial. Cada fibra será etiquetada añadiendo T (transmisión) y R (recepción) a la etiqueta descrita anteriormente. Hay que tener en cuenta que el hilo de transmisión en un extremo se corresponderá con el de recepción en el extremo opuesto.

Enlaces Troncales de Campus.

Las etiquetas de los enlaces de campus tendrán el formato CYY-ZZ, donde:

-YY es el identificador del Repartidor de Edificio (RE) donde termina el enlace.

-ZZ es el número de enlace. Identifica un enlace particular entre los que existen entre el RC y el RE indicado.

En todos los enlaces tendrá tantos dígitos como el enlace de mayor numeración. No existe distinción entre enlaces de distinto tipo, si bien se intentará agrupar las numeraciones de enlaces del mismo tipo.

Por ejemplo, se tienen dos cables de fibra óptica y un cable multipar desde el RC hasta el RE 1. Estos cables se etiquetarían:

Cable de fibra óptica 1: C01-1.

Cable de fibra óptica 2: C01-2.

Cable multipar: C01-3.

En los enlaces de fibra óptica que no sean SC-Duplex, los conectores de las dos fibras que componen el enlace (transmisión y recepción) están separados y requieren un etiquetado especial.

Cada fibra será etiquetada añadiendo T (transmisión) y R (recepción) a la etiqueta descrita anteriormente. Hay que tener en cuenta que el hilo de transmisión en un extremo se corresponderá con el de recepción en el extremo opuesto.

Paneles de parcheo y bandejas de fibra.

En los paneles de parcheo (sean de voz, de datos o de fibra), se identificarán tanto los propios paneles como cada uno de las bocas de los mismos.

Los paneles de parcheo (sean de fibra, voz o datos) se identificarán mediante PX, donde X es un número secuencial que indica el número de panel dentro del armario.

No se hará distinción entre los distintos tipos de paneles, si bien se intentará que los paneles del mismo tipo tengan numeración consecutiva. Se recomienda distinguir con colores los paneles que pertenezcan a diferentes subsistemas dentro de cada armario.

Por ejemplo, en un repartidor que tiene un panel de fibra, dos paneles de parcheo de datos y 2 paneles de parcheo de voz, se etiquetarán de la siguiente manera:

Panel de fibra: P1.

Panel de datos 1: P2.

Panel de datos 2: P3.

Panel de voz 1: P4.

Panel de voz 2: P5.

Cada una de las bocas de los paneles se etiquetará mediante un número secuencial. En el caso de las bandejas de fibra se identificará cada pareja de bocas (que corresponderán a

un mismo enlace de transmisión-recepción).

#### Bases de enchufe.

Cada regleta Schuko de enchufes instalada en los armarios se etiquetará según la nomenclatura RY, donde Y es un número secuencial que indica el número de la regleta dentro del armario. Cada enchufe en una regleta se identificará mediante la notación RY.Z, donde:

-Y es el número de la regleta.

-Z es el número de toma, que comenzará por el más cercano al interruptor de la regleta.

No es necesario etiquetar cada toma de enchufe. Cada toma de enchufe será referenciada por un número que indique su posición, comenzando por la más cercana al interruptor de la base de enchufes.

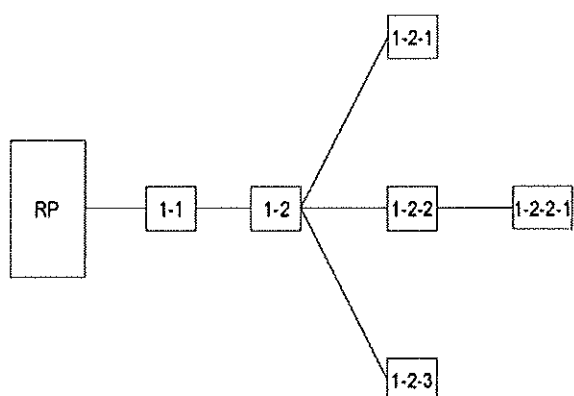
#### Cajas de derivación

Se etiquetarán todas las cajas de derivación instaladas en el SCE. La etiqueta tendrá el formato XX-YY, donde:

-XX es el identificador del RP desde el que parten los cables que atraviesan las cajas de derivación.

-YY es el número de caja de derivación. Para asignar este número se tendrá en cuenta el principio jerárquico de colocación de las cajas aguas abajo desde el RP del que dependan.

La siguiente figura muestra un ejemplo:



#### Tomas de usuario.

Las tomas de usuario se identificarán con la siguiente notación: X.Y.Z, donde:

-X es el número del repartidor de planta al que se encuentra conectada.

-Y es el número del panel al que se encuentran conectadas.

-Z es la boca del panel a la que se encuentran conectadas.

Si hay más de un RP en la planta, se añadirá al número del repartidor la letra identificativa que ese RP tenga asignada.

Ejemplo: La toma conectada a la boca 7 del panel 2 del repartidor de planta 1 se etiquetará como 1.2.7.

No hay distinción expresa entre tomas de voz y datos, pues pueden utilizarse indistintamente para los dos servicios.

Al diseñar el Sistema de Cableado Estructurado, a cada toma se le dará un uso inicial (sea voz o datos), y se conectará al panel adecuado. En las rosetas dobles de usuario, la toma de voz estará colocada siempre a la izquierda.

La ordenación de las tomas en los paneles debe seguir un orden lógico, de manera que se permita fácilmente la localización de las mismas. Esta ordenación se hará de tal forma que las tomas presenten una numeración ordenada y coherente con los siguientes criterios:  
En general, la numeración de tomas debe seguir un orden hacia la derecha y hacia abajo sobre la planta del edificio (tomando como referencia los planos del proyecto).

Dentro de una misma dependencia, las rosetas en pared se numerarán correlativamente en sentido horario, tomando como referencia la puerta de la sala.

Dentro de una misma dependencia, las cajas de suelo se numerarán siguiendo una ordenación hacia la derecha y hacia abajo.

Si hay varias tomas en una misma caja, se seguirá el principio de ordenación hacia la derecha y hacia abajo.

### Pruebas que se deben realizar

Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de la misma. La totalidad de los cables, conectores y tomas han de estar comprobados para evitar defectos de instalación y para verificar el funcionamiento del Sistema de Cableado Estructurado bajo las condiciones instaladas. Será reparada cualquier deficiencia detectada durante la realización de esta actividad.

Para realizar la certificación se utilizará el equipamiento de medida más adecuado. El equipo de medida debe tener certificado de calibración en vigor y deberá aportarse una copia junto con el informe de certificación.

Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Al menos se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte electrónico con el formato propio del software del equipo utilizado.

La certificación se hará sobre el enlace permanente, de manera que se certifica desde los paneles hasta las tomas de telecomunicaciones ambos elementos incluidos. Los latiguillos de parcheo y los latiguillos de conexión a los equipos no se incluyen.

### COBRE

Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de la misma.

Los equipos certificadores se clasifican en niveles. Estos niveles indican hasta que categoría/clase son capaces de certificar.

La siguiente tabla muestra los diferentes niveles existentes de certificadores en función de hasta que categoría/clase son capaces de certificar.

NIVEL IIe	Clase D:2002 - Categoría 5e
NIVEL III	Clase E - Categoría 6
NIVEL IIIe	10GB - Clase EA - Categoría 6A
NIVEL IV	Clase F - Categoría 7

En el caso de haber instalado categoría 6A se utilizará un equipo adecuado, capaz de medir todos los parámetros hasta 500 MHz.

Este equipo certificador tendrá que ser de Nivel IIIe el cual nos permitirá certificar las clases De, E y EA.

Como mínimo, el equipo deberá medir:

1.- Parámetros "In channel", que afectan a los pares de un mismo cable, habrá que hacer el 100 % de las comprobaciones de todos los enlaces instalados.

- Longitud
- Mapa de cableado
- Atenuación
- NEXT (en ambos sentidos)
- PS-NEXT (en ambos sentidos)
- ELFEXT (en ambos sentidos)
- PS-ELFEXT (en ambos sentidos)
- Return Loss (en ambos sentidos)
- Retardo
- Retardo diferencial

Para la categoría 6A se ha producido un cambio de nomenclatura en alguno de los parámetros clásicos.

En la siguiente tabla se puede observar la correspondencia entre la anterior nomenclatura de los parámetros modificados y la actual nomenclatura a utilizar:

Anterior nomenclatura	Nueva nomenclatura
ACR	ACR-N (Attenuation to crosstalk ratio near-end)
PSACR	PSACR-N
ELFEXT	ACR-F (Attenuation to crosstalk ratio far-end)
PSELFEXT	PSACR-F
-	PSANEXT (Power sum alien near-end crosstalk loss)
-	PSAACR-F (Power sum attenuation to alien crosstalk ratio far-end)

2.- Parámetros "Between channel", que afectan a pares de diferentes cables adyacentes, estos parámetros nuevos son específicos de la categoría 6 aumentada:

- AFEXT (Alien far-end crosstalk loss)
- ANEXT (Alien near-end crosstalk loss)
- PSAFEXT (Power sum alien far-end crosstalk loss)
- PSANEXT
- PSAELFEXT

Según las normas que definen su certificación:

- TSB155
- TR 24750
- EN50173-99-1

En el caso de estos de parámetros referidos a las diafonías externas o alienas, no es

necesario hacer el 100 % de la certificación de los enlaces, tan sólo se deben hacer:

- 5 mínimo o 1% de los enlaces más largos
- 5 mínimo o 1% de los enlaces más cortos
- 5 mínimo o 1% de los enlaces medios

Las medidas se realizarán sobre el enlace permanente, para lo que el equipo deberá disponer de latiguillos de medida terminados en conectores RJ45 macho.

Se seleccionará el autotest correspondiente a CLASS EA PERMANENT LINK, de acuerdo con el estándar de ISO 11801. Todos los valores deberán estar dentro de la especificación de dichas normas. En ningún caso se aceptarán autotest específicos del fabricante del sistema de cableado ofertado.

Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte magnético, en formato de texto y en el formato propio del software del equipo utilizado.

En el momento de redactarse esta guía, el único medidor con capacidad para certificar la clase EA era el siguiente:

- DTX 1800 (el DTX-10GKIT y un PC)

Si en el futuro existiera algún otro y el instalador deseara emplearlo deberá consultarlo con la Sección de Comunicaciones del Servicio de Infraestructura.

\* Se recomienda consultar la "Guía de Certificación del fabricante" para obtener mayores detalles

## **Documentación a entregar**

Al finalizar la instalación se deberá entregar por lo menos:

- Planos as-built de la instalación, que reflejen con precisión la situación final de canalizaciones, armarios y puestos de trabajo.
- Esquemas de los armarios repartidores, con los identificadores utilizados.
- Informes de certificación de los enlaces, tanto en cobre como en fibra.
- Certificados de todos los componentes del sistema en el caso de cableado que utilice como medio de transmisión el cobre. Estos certificados deben estar emitidos por laboratorios independientes.
- Garantía del fabricante.

## **Medición y abono**

La medición de los elementos integrantes de la instalación se realizará como unidades individuales según presupuesto una vez instalados, debidamente conexicionados y en perfecto funcionamiento.

El abono se realizará según las condiciones particulares del contrato. En el precio están incluidos todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios, para la correcta instalación de la unidad.

No se abonará el acopio de materiales.

## 2.6.7. GASES MEDICINALES

### *TIPOS DE GASES Y NUMERO DE TOMAS A INSTALAR*

La instalación contará con el suministro de los siguientes gases:

- Oxígeno
- Aire Comprimido Medicinal
- Vacío

La distribución de tomas para cada gas es la reflejada según planos.

### *CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO*

El dimensionado de la central y la red de distribución está calculado de acuerdo a normas vigentes para que el funcionamiento de la instalación sea óptimo.

La normativa que se ha tenido en cuenta es la siguiente:

- NFS 90-116
- UNE-EN-737-1
- UNE-EN-737-3
- ISO 9001:2000

De acuerdo con estas normas para las instalaciones de Oxígeno, Protóxido y Aire Medicinal se han fijado las condiciones especificadas a continuación:

- Presión nominal de suministro:  
Mínima 4 Kg/cm<sup>2</sup>.  
Máxima 6 Kg./cm<sup>2</sup>.
- Pérdida de carga máxima administrable desde el último elemento estabilizador de presión hasta la toma más desfavorable con los caudales nominales:  
0,35 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Caudal nominal de cada toma:  
Oxígeno 40 l/min.  
Aire Motriz 50 l/min.  
Protóxido 10 l/min.  
Aire Medicinal 40 l/min.

Para la instalación de Vacío se han fijado las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Presión nominal en la toma más desfavorable: 305 mmHg.
- Pérdida de carga máxima admisible en la línea: 76 mmHg.
- Caudal nominal de cada toma: 50 l/min.

El instalador suministrará a la Dirección de la Obra toda Información requerida concerniente a su trabajo tal como situación de anclajes, dimensiones, materiales, etc. dentro del plazo de tiempo exigido para no entorpecer el programa de acabado por zonas del edificio.

#### PROTECCIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y LIMPIEZA.

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen se protegerán durante el proceso de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. La Dirección de la Obra se reserva el derecho de eliminar cualquier material que por inadecuado acoplaje juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el Instalador procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo.

#### INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS

La dirección de la Obra podrá realizar todas las revisiones o inspecciones que juzgue oportuno tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc. donde el Instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación, siendo estas revisiones totales o parciales según criterio de la Dirección de la Obra para la buena marcha de ésta.

#### MODIFICACIONES A ESPECIFICACIONES Y PLANOS

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
- Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección de la Obra o por el Instalador con la aprobación de aquella.

Estas posibles variaciones deberán realizarse por escrito, acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con las certificaciones de precios y fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección de la Obra.

#### CALIDADES

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto. Si el Instalador propusiese uno de calidad similar, sólo la Dirección de la Obra definirá si es o no similar, por lo que todo elemento que no sea el específicamente indicado en el Presupuesto, deberá haber sido aprobado por escrito, por aquella, siendo eliminado sin ningún perjuicio a la Propiedad si no cumpliera éste requisito.

#### EQUIPOS Y MATERIALES

El instalador preparará y someterá a aprobación planos de detalle completos de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

El Instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

#### DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE.

El Instalador deberá presentar la siguiente documentación:

- Certificado de Registro de Tipo e indicación del número de contraseña de inscripción del Cuadro para Alimentación Automática de Redes de Distribución de Gases Comprimidos.
- Certificado emitido por el fabricante de la central de Vacío en el que se especifique el modelo a instalar y en el que se certifique que cumple con lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto en cuanto se refiere a caudal nominal, capacidad del tanque y automatismos.
- Documentación técnica detallada de todos y cada uno de los equipos y elementos instalados, de manera que ante cualquier anomalía se puedan tomar las medidas apropiadas y se pueda llevar a cabo el mantenimiento correcto.
- Certificados de legalización y timbrado de los recipientes a presión.
- Certificado de empresa instaladora de Gas categoría EG-IV.
- Certificado de empresa instaladora de recipientes a presión.
- Carnet de Instalador responsable del proyecto IG-IV.
- Marcado CE de Producto Sanitario de las Tomas de Gas Instaladas

#### *CENTRALES DE GASES*

Situadas en la central de instalaciones, no es objeto de este proyecto

#### *RED DE DISTRIBUCIÓN*

Debe haber planos separados parcialmente para lo referente a las operaciones y el mantenimiento de los gases medicinales. No deben estar combinados con planos de otras instalaciones

#### MATERIAL DE TUBERIA

Se deben utilizar tubos de cobre según UNE-EN-13348. Los tubos deben ser rígidos de acuerdo al lugar de instalación, con sus códigos estándar, limpios y desengrasados, no arsenical.

#### INSTALACIÓN DE LA RED

Las redes principales deben mostrarse de tal forma que sea fácil el acceso y, si fuese posible, también visible. Si la línea principal fuese montada en plafones o cielo raso, entonces las baldosas deben ser fáciles de quitar.

Las tuberías principales no deben montarse en lugares de difícil acceso, en las centrales de calefacción, en las estaciones de transformadores o atravesando locales de archivos.

Las tuberías para Aire Comprimido deben estar provistas de un dispositivo de drenaje para agua condensada.

Si fuese necesario montar la tubería en el suelo, debe colocarse a una profundidad libre de

congelación y escarcha y del exceso de calentamiento.

Si tienen que atravesar paredes, el tubo de cobre debe estar cubierto por un pasamuros de protección que quede aproximadamente a 10 mm fuera de la superficie terminada.

### IDENTIFICACIÓN

Las tuberías deben ser marcadas antes del montaje con el color y el nombre de los gases, según las normas vigentes.

La identificación puede ser efectuada por medio de pintura y/o pegando una etiqueta.

También se marcará en las tuberías el sentido de circulación del gas que distribuya.

### CUADROS DE ALARMA Y SEÑALIZACIÓN

Se instalarán de acuerdo a planos, los siguientes cuadros:

- Dispositivo de señalización para centrales.
- Cuadros de alarmas óptico-acústicos para cada zona.  
Las características del dispositivo de señalización para cada estación descompresora serán:
- Caja de acero inoxidable para empotrar en la pared.
- Avisador luminoso de batería de consumo.
- Avisador luminoso de batería de reserva.
- Avisador luminoso de alarma.
- Interruptor de test.
- Interruptor de parada sonido acústico.  
Las características de los cuadros de alarma óptico-acústicos para cada gas serán:
- Conjunto modular común a todos los gases y Vacío, formado por caja de alarmas acústico-luminosas, con paro de alarma acústica y botón de test, montado todo sobre placa.
- Caja de presostatos y vacuostatos.
- Caja de control para cada gas, con manómetro y llave de corte, con denominación del gas, montado sobre placa de acero inoxidable.

### *TOMAS DE SALIDA DE GASES*

Las tomas de salida de gases medicinales y Vacío, serán del tipo de ALTA SEGURIDAD, ajustándose a la normativa NFS-90-116 y UNE-EN-737-1.

### DEFINICIÓN Y UTILIZACIÓN

Dispositivo de baja presión con anti-retorno que permite la alimentación de un aparato o de un instrumento de medir mediante la colocación a inyección rápida de un enchufe. Debe permitir el suministro del gas previsto sin sobrepasar la pérdida de la presión admitida.

### CARACTERÍSTICAS

Poseerán asimismo Selectividad de Conexión, es decir, ningún receptor o consumidor de un gas determinado podrá ser conectado a una toma que suministre un gas distinto al debido.

Además, proveen según normas europeas, un obturador en el cuerpo de toma, de manera que permita el mantenimiento sin perjudicar la canalización, que lleva tomas, llegando así a un

seccionamiento de la instalación toma por toma.

La toma lleva un segundo obturador que cierra el suministro automáticamente cuando se quita un enchufe.

Las tomas se instalarán empotradas con un panel que permite la identificación de la toma con nombre del gas, símbolo químico y color convencional del gas.

### UNIONES Y CONEXIONES

Las derivaciones y uniones de los tubos deben efectuarse por medio de soldadura fuerte según el método capilar, a aproximadamente 600 °C, en atmósfera inerte de CO<sub>2</sub> o Nitrógeno.

Las conexiones de los tubos deben estar en lugares donde puedan ser inspeccionadas. Para conexiones a equipos especiales se pueden permitir conexiones no soldadas, siempre que haya sido aprobado por las autoridades competentes.

Las uniones fijas con soldadura fuerte, empotradas en paredes, deben ser sometidas a pruebas de estanqueidad en presencia de la inspección competente.

### LIMPIEZA.

Durante el montaje no debe usarse nunca aceite o grasas.

### CONEXIÓN A TIERRA

La conexión a tierra debe ser efectuada por un instalador eléctrico competente.

Las tuberías que van en los techos, columnas o en paneles o tabiques de las salas de tratamiento intensivo tienen que estar aisladas eléctricamente.

### *PRUEBAS DE RECEPCIÓN Y MANTENIMIENTO*

Se realizarán las siguientes pruebas.

- Comprobación de la estanqueidad del sistema.
- Comprobación de funcionamiento de válvula.
- Comprobación de sistemas de alarmas.
- Comprobación de la identificación de los gases.
- Comprobación final de la instalación.

### COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES.

Según UNE-EN-737-3 se someterá la red a una presión de 10 atm y durante 12 horas se comprobará que no se altera la presión por causas distintas a las producidas por cambios de temperatura.

### COMPROBACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALARMA.

Se producirán caídas de presión en la red de cada gas para verificar las presiones y velocidad de respuesta de los cuadros de alarma.

### COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE GASES.

Se debe comprobar cada instalación por separado, verificando que cada gas sale por su toma correspondiente y no por las correspondientes a otros gases.

### COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se realizará una comprobación general de la instalación simulando consumos reales en los distintos puntos de la instalación y verificando que se cumplan los caudales y presiones de cálculo de acuerdo con los coeficientes de simultaneidad fijados en las condiciones de funcionamiento.

Además, se comprobará que la alimentación eléctrica de emergencia entra en funcionamiento, simulando un fallo en la alimentación de corriente normal.

En la central de Vacío y Aire se probará su estabilidad en la marcha, la alternancia de las bombas y su caudal.

### **Condiciones generales**

#### **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Suministro de todo el material, mano de obra, equipo y accesorios para la ejecución de todos los trabajos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de la instalación de gases medicinales descrita en Memoria, relacionada en Presupuesto, representada en planos y montada según especificaciones del presente documento.

El Instalador incluirá en su oferta el precio unitario por cada elemento incluido en mediciones y presupuesto, así como el precio total por capítulos y resumen general de los mismos.

El Instalador deberá estar en estricto acuerdo con la Memoria, especificaciones de material y equipos, con las mediciones y presupuesto, con el Pliego de Condiciones y con todos los planos que constituyen el Proyecto, cualquier variación que afecte a dichos documentos o planos, deberá reflejarse claramente en oferta alternativa describiendo el motivo por el cual se realiza.

#### **TRABAJOS NO INCLUIDOS**

El instalador deberá suministrar al Contratista de obra civil dimensiones correctas de los huecos de forjado para paso de tuberías y conducciones eléctricas, para que este prepare correctamente dichos huecos, para soportar y montar los materiales o equipos antes citados.

No se incluirán como parte integrante del trabajo del Instalador, las excavaciones, obras auxiliares de albañilería y ayudas de estricto peonaje para el movimiento de equipos dentro de los edificios. Tampoco se incluirán los trabajos de cableado eléctrico necesarios para la instalación.

#### **COORDINACIÓN CON OTROS OFICIOS**

El instalador de la instalación de gases medicinales coordinará perfectamente su trabajo con la Empresa constructora y los Instaladores de otras especialidades, tales como mecánicas, eléctricas, etc. que pueden afectar sus trabajos y el montaje final de su equipo.

## 2.7. AISLAMIENTOS

### Descripción

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar los fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

### Materiales

- Aislamiento:  
El material aislante puede ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles, y granulares, pastosos o pulverulentos.
- Elementos de fijación:  
La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio...

### Puesta en obra

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltes u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc, y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislante situado en la cámara debe cubrir toda su superficie, si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

El aislamiento se revestirá de forma que quede protegido de rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

### Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que

garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dará parte a técnico especialista.

Los aislamientos que quedan vistos serán revisados anualmente comprobando su estado general, conservación del elemento protector y posible aparición de humedades u hongos.

### **2.7.1. FIBRAS MINERALES**

Contarán con sello AENOR y EUCB y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE EN 13162 aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado y para aislantes de uso con reglamentación a fuego informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
MV Lana mineral (0,04W/(mK))	0,041	40	1

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

## **2.8. IMPERMEABILIZACIÓN**

### **Descripción**

Se incluyen en este apartado los diferentes sistemas de impermeabilización al margen del resto de los elementos que componen una cubierta y que se desarrollan en el apartado correspondiente de este mismo pliego.

Las soluciones de impermeabilización se adaptarán a lo dispuesto en la Exigencia DB-HS-1 "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Del mismo, los materiales y su disposición estarán de acuerdo con lo señalado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### **Puesta en obra**

En la ejecución de puntos singulares se respetarán las condiciones de disposición de las bandas de refuerzo y terminación, de continuidad y discontinuidad así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En impermeabilizaciones de muros desde el exterior, el impermeabilizante se prolongará 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior.

Los pasatubos se dispondrán en las impermeabilizaciones de manera que se garantice la estanquidad del elemento, así mismo permitan cierta holgura con los tubos para prevenir problemas por movimientos diferenciales.

La ejecución de esquinas y rincones se ejecutarán disponiendo de una banda de refuerzo apropiada al sistema impermeabilizante.

El tratamiento de juntas ha de ser apropiado al tipo de impermeabilización empleado, sellando con material compresible y compatible químicamente y reforzando adecuadamente el impermeabilizante con un sistema que permita el movimiento y garantice la estanquidad.

## **2.8.1. PVC**

### **Descripción**

Láminas de PVC utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse reforzadas con velo y malla de vidrio.

### **Materiales**

- Láminas de PVC:

Son resistentes al envejecimiento ambiental y al envejecimiento bajo tensión..

Se adaptarán a la norma armonizada UNE-EN 13956.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina PVC	0,170	1390	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos

Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Materiales accesorios:

Adhesivos para soldadura de juntas, encolado de puntos singulares, y unión de láminas al soporte, anclajes mecánicos, piezas especiales, bandas autoadhesivas y rastreles.

### **Puesta en obra**

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Deberá aplicarse con las condiciones climatológicas adecuadas. El soporte estará limpio, seco y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades.

Las láminas de PVC en cubiertas, se colocarán con una pendiente mínima del 2 % sujetándose perimetralmente, y de forma que elementos sobresalientes dificulten el paso del agua hacia el sumidero. En el caso de que el PVC tenga una resistencia a la migración del plastificante menor o igual al 2 %, sea resistente a microorganismos y al ataque y perforación de raíces, podrá colocarse con pendiente cero.

Con pendientes superiores al 15 % deberán disponer de fijación mecánica, en cuyo caso la lámina deberá reforzarse con malla de poliéster. Con pendientes inferiores, en el caso de sistemas no adheridos se colocará una protección pesada.

La soldadura se realizará con aire caliente. Se colocarán con su cara más clara hacia arriba ya que es la indicada para estar expuesta al sol.

Para conseguir estanquidad en juntas se colocarán bandas de PVC.

No podrán estar en contacto láminas de PVC plastificado con betunes asfálticos (salvo que el PVC plastificado esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto); láminas de PVC plastificado con espumas rígidas de poliestireno y poliuretano; láminas impermeabilizantes de plástico con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Las láminas irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.956, declarando expresamente la fecha de producción o número de identificación, nombre comercial del producto, longitud y anchura, espesor o masa, etiquetado de acuerdo con la reglamentación nacional relativa a sustancias peligrosas y/o sanitarias y de seguridad. Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de resistencia a tracción y alargamiento según UNE-EN 12311-1.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros

criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen los adhesivos.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

## **2.9. REVESTIMIENTOS**

### **2.9.1. PARAMENTOS**

#### **2.9.1.3. PINTURAS**

##### **Descripción**

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

##### **Materiales**

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no férreos, anticorrosiva para madera y selladora para yeso y cemento.

##### **Puesta en obra**

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias,

óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

### **2.9.2. SUELOS**

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.  
En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos. Excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.
- d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

#### **2.9.2.1. CERÁMICOS**

##### **Descripción**

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

##### **Materiales**

- Baldosas:  
Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma

armonizada UNE-EN 14411.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar un película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de las especificaciones del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para

aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 °C.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se a tenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3 %. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con junta prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m en exterior y 9 x 9 m. en interior.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la dirección de obra lo disponga se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE-08 y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiendo realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08 si no disponen de sello de garantía. En cualquier caso, el árido dispondrá de marcado CE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. En los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre baldosas adyacentes:  $\pm 1$  mm.
- Desviación máxima:  $\pm 4$  mm. por 2 m.
- Alienación de juntas de colocación:  $\pm 2$  mm. por 1 m.
- Desnivel horizontalidad: 0,5 %.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

### **2.9.3. FALSOS TECHOS**

#### **2.9.3.1. CONTINUOS**

##### **Descripción**

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

##### **Materiales**

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- **Paneles:**

Serán de escayola o cartón-yeso.

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como

fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- **Elementos de suspensión:**  
Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.
- **Elementos de fijación:**  
Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembra rosca de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.  
Si se utilizan elementos de fijación mecánica como clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.
- **Relleno entre juntas:**  
Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### Puesta en obra

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura

de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m<sup>2</sup> no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usarán tacos de material sintético y hembra roscada de acero galvanizado y si es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Quedarán separadas un mínimo de 5 mm. de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m., formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se rellenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de SO<sub>4</sub>Ca+1/2H<sub>2</sub>O, determinación del pH, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con

escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

### **2.9.3.2. PLACAS**

#### **Descripción**

Techos de placas de escayola o cartón-yeso, suspendidos mediante entramados metálicos vistos o no, en el interior de edificios.

#### **Materiales**

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- **Placas y paneles prefabricados:**

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- **Elementos de fijación:**

Como elemento de suspensión se podrán utilizar varillas roscada de acero galvanizado, perfiles metálicos galvanizados y tirantes de reglaje rápido. Para fijación al forjado se puede usar varilla roscada de acero galvanizado, clavo con un lado roscado para colocar tuerca y abrazadera de chapa galvanizada. Para fijación de la placa se pueden usar perfiles en T de aluminio de chapa de acero galvanizado y perfil en U con pinza a presión. Para el remate perimetral se podrán usar perfiles angulares de aluminio o de chapa de acero galvanizado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### **Puesta en obra**

Si el forjado es de bloques de entrevigado, se colocarán las varillas roscadas, a distancias máximas de 120 cm. entre sí, unidas por el extremo superior a la fijación y por el inferior al perfil en T mediante manguito. Si el forjado es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala de la viga. Se colocarán los perfiles en T de chapa, nivelados, a distancias determinadas por las dimensiones de las placas y a la altura prevista. Como elemento de remate se colocarán perfiles LD de chapa, a la altura prevista, sujetos mediante tacos y tornillos de cabeza plana a distancias máximas de 500 mm. entre sí. Posteriormente se colocarán las placas, comenzando por el perímetro, apoyando sobre el ángulo de chapa y los perfiles en T. Las placas quedarán unidas a tope longitudinalmente.

Para la colocación de luminarias y otros elementos se respetará la modulación de placas, suspensiones y arriostramiento. El falso techo quedará nivelado y plano.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc., comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa así lo dispone se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad, resistencia a flexotracción, y choque duro.

El perfil laminado y chapas, se les harán ensayos de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, Resiliencia Charpy, Dureza Brinell, análisis químicos determinando su contenido en C y S. a los perfiles de aluminio anodizado se harán ensayos de medidas y tolerancias, espesor y calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Se harán inspecciones de revestimiento, comprobando las fijaciones, planeidad, elementos de remate, de suspensión y de arriostramiento, separación entre varillas, nivelación, aparejo, uniones entre placas, a perfiles, a paramentos verticales y a soporte, aspecto de placas y juntas. No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m2.

### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

## **3. ANEJO DE NORMATIVA**

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego de Condiciones, así como a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Normas que pueda dictarse durante la ejecución de los trabajos.

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".

## **ÍNDICE**

### **A) Normas de carácter general**

#### **A.3.1) Estructuras**

- 3.1.1 Acciones en la edificación
- 3.1.2 Acero
- 3.1.3 Fabrica de Ladrillo
- 3.1.4 Hormigón
- 3.1.5 Madera
- 3.1.6 Forjados

#### **A.3.2) Instalaciones**

- 3.2.1 Agua
- 3.2.2 Ascensores
- 3.2.3 Audiovisuales y Antenas
- 3.2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
- 3.2.5 Electricidad

### 3.2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

#### **A.3.3) Cubiertas**

##### 3.3.1 Cubiertas

#### **A.3.4) Protección**

##### 3.4.1 Aislamiento Acústico

##### 3.4.2 Aislamiento Térmico

##### 3.4.3 Protección Contra Incendios

##### 3.4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción

##### 3.4.5 Seguridad de Utilización

#### **A.3.5) Barreras arquitectónicas**

##### 3.5.1 Barreras Arquitectónicas

#### **A.3.6) Varios**

##### 3.6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción

##### 3.6.2 Medio Ambiente

##### 3.6.3 Otros

## **B) ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID**

### **0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

#### **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:

**Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

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

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

**Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

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

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

##### **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

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

**Certificación energética de edificios de nueva construcción**

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 31-ENE-2007

Corrección de errores: B.O.E. 17-NOV-2007

## **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

### **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**

**Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"**

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

### **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) FORJADOS

### **Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas**

REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno  
B.O.E.: 8-AGO-1980

MODIFICADO POR:

**Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas.**

ORDEN de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo  
B.O.E.: 16-DIC-1989

MODIFICADO POR:

**Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29-NOV-89**

RESOLUCIÓN de 6 de noviembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 2-DIC-2002

*Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados*

RESOLUCIÓN de 30 de enero 1997, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 6-MAR-1997

## 2) INSTALACIONES

### 2.1) AGUA

#### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 21-FEB-2003

#### **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

#### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 30-SEP-1997  
Corrección errores: 28-JUL-1998

*Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento de los mismos*

(sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 11-DIC-1985

*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

*Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos*  
(Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del "Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos")

ORDEN de 23 de septiembre de 1987, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 6-OCT-1987

Corrección errores: 12-MAY-1988

MODIFICADA POR:

**Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos**

ORDEN de 12 de septiembre de 1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 17-SEP-1991

Corrección errores: 12-OCT-1991

**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

### **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

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.**

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: 14-MAY-2003

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.**

ORDEN 1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: 27-MAY-2003

### **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

**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

**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

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo  
B.O.E.: 18-JUL-2003

**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

## **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

**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

**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

## **2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

*Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo**

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28-ABR-1998

### **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

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

###### **Norma "NBE-CA-82" sobre condiciones acústicas de los edificios**

REAL DECRETO 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.: 3-SEP-1982

Corrección errores: 7-OCT-1982

##### **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

**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 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 02-ABR-2005

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.**

REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 12-FEB-2008

#### **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 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

*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

*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

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

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

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

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

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

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

*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

*Seguridad y Salud en los lugares de trabajo*

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

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

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

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

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

*Manipulación de cargas*

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

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

*Utilización de equipos de protección individual*

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

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

Corrección errores: 18-JUL-1997

*Utilización de equipos de trabajo*

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

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

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

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

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

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

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

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

### **Regulación de la subcontratación**

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

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

### **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, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación.**

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

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

## **4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

### **DB-SU-Seguridad de utilización**

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

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

## **5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

### **5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

*Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios*

REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E.: 23-MAY-1989

*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

## **6) VARIOS**

### **6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN**

*Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"*

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

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

Corrección errores: 11-SEP-2008

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

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

## **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

**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

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

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

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

*Ruido*

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

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

DESARROLLADA POR:

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

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

*REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia*  
B.O.E.: 23-OCT-2007

*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

### **6.3) OTROS**

*Ley del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales*  
LEY 24/1998, de 13 de julio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 14-JUL-1998

DESARROLLADA POR:

*Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13 de julio, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales*  
REAL DECRETO 1829/1999, de 3 de diciembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 31-DIC-1999

### **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**

**Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.**

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

**Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV**  
ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica  
B.O.C.M.: 11-ABR-2002

**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

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 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

**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

(Entrada en vigor a los 60 días de su publicación)

**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**

*Régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid*

DECRETO 78/1999, de 27 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 8-JUN-1999

Corrección errores: 1-JUL-1999

*Evaluación ambiental*

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

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

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

MODIFICADA POR:

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

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

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

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

#### **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

#### **4. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA**

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
  - a. 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;
  - b. 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
  - c. la documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### **Certificado final de obra**

- 1 En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
- 2 El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
- 3 Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## **5. CLASIFICACION DE LOS TRABAJOS DE REFORMA A REALIZAR Y DOCUMENTACIÓN REQUERIDA**

De conformidad con el Artículo 122.1.a del TRLCSP, las obras a realizar se clasifican como Obras de Reforma, dado que en este concepto se comprenden aquellas obras de ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo de un bien inmueble ya existente.

### **5.1 VISITA E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Será requisito mínimo e imprescindible a cumplir por las empresas para poder concurrir, haber visto y revisado los edificios, así como las instalaciones objeto de la presente licitación. Para revisar las instalaciones se pondrán en contacto con la Unidad de Mantenimiento y deberán solicitar cita previa para tener acceso a las mismas, siempre y cuando no interfieran en su funcionamiento, sellándose el certificado de haberse realizado la visita. Dicho **CERTIFICADO DE VISITA** deberá introducirse inexcusablemente en el **"SOBRE-1"** DE DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA.

El HUM facilitará al Adjudicatario la mejor información de que dispone con respecto a las condiciones bajo las cuales habrá de ejecutar el trabajo, pero no asumirá la responsabilidad de la exactitud de las mismas.

El Adjudicatario por tanto, deberá informarse, por sí mismo y bajo su responsabilidad, de dichas condiciones entendiéndose que, al momento de licitar, conoce las características del Hospital y que ha adquirido un profundo conocimiento en lo que se refiere a las condiciones en que habrá de prestar sus servicios, su alcance, naturaleza, posibles obstáculos, inconvenientes o cualquier otra condición que de algún modo pueda influir o afectar a la ejecución y/o finalización total de los trabajos.

En el caso de que resulte necesario introducir cambios adicionales en los documentos contractuales, con el fin de realizar el trabajo y cumplir adecuada y satisfactoriamente con el objeto del contrato, el HUM no estará obligado a ningún pago adicional, a no ser que dichos cambios o adiciones supongan un cambio en el alcance total del trabajo, y que dicha valoración sea expresamente aprobada por el Servicio de Mantenimiento

## **6. CONTROL E INSPECCION DE LOS TRABAJOS**

El Órgano de Contratación, o en su caso el Servicio Técnico del Hospital Universitario de Móstoles (HUM), ejercerá la supervisión, coordinación, control e inspección de los trabajos objeto de este Pliego, a fin de asegurarse que los trabajos de reforma se realicen conforme a las exigencias del presente Pliego y compromisos contractuales establecidos, así como, a los cánones de calidad más exigentes.

Las funciones de control e inspección se llevarán a cabo por parte del Servicio Técnico del HUM designado. Si a su juicio hubiera algún trabajo mal ejecutado, la empresa adjudicataria estará obligada a ejecutarlo cuantas veces sea preciso, no originando éstos, aumentos en los costes de ejecución de los trabajos, ni derecho a pedir indemnización alguna.

Con el objetivo de conseguir una estrecha colaboración entre el adjudicatario, Servicio Técnico del HUM y la Dirección del HUM se establecerán visitas conjuntas y periódicas de inspección que servirán de base de información acerca de la calidad de los trabajos realizados.

Con independencia de todo esto, el Órgano de Contratación o en su caso, el Servicio Técnico del HUM podrá tomar en cualquier momento, las medidas de control e inspección que se considere oportunas para detectar el grado de cumplimiento de los objetivos de este procedimiento.

El Órgano de Contratación podrá inspeccionar al personal y su trabajo en todo momento, suscribiendo un Acta en el que hará constar la calidad técnica de los trabajos que desarrolle de acuerdo con las exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas. El mencionado Acta será firmado por la persona que designe el Órgano de Contratación.

El Órgano de Contratación o en su caso, el Servicio Técnico del HUM, si lo estima conveniente, podrá requerir al adjudicatario para que subsane en el plazo máximo de 3 días los defectos, insuficiencias técnicas, errores materiales, omisiones e infracciones de preceptos reglamentarios que le sean imputables, de acuerdo con las conclusiones del Acta al que se refiere el párrafo anterior.

Cualquier incumplimiento del contrato será comunicado al adjudicatario por el Órgano de Contratación mediante la correspondiente Acta de Incidencias.

El Órgano de Contratación se reserva la potestad de exigir un ritmo determinado de ejecución de los trabajos y la presencia de un técnico cualificado y encargado de obra exclusivo para una actuación cuando a juicio del Servicio Técnico del HUM, así lo exija la envergadura o complejidad de la actuación.

## **7. MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES**

La empresa adjudicataria deberá disponer de los medios técnicos y la organización adaptada a la naturaleza de los trabajos contratados, para lo cual habrá de contar, como mínimo, con los medios personales en plantilla, debiendo designar un interlocutor permanente con el Órgano de Contratación.

Asimismo, deberá aportar todos los medios materiales, maquinaria, equipos y herramientas, que sean necesarios para el desarrollo de los trabajos necesarios, debiendo disponer de los medios de transporte y montaje necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Estos medios formaran parte del compromiso de dedicar o adscribir a la ejecución del contrato los medios personales y materiales descritos en la memoria y exigidos en el apartado 7 de la cláusula 1 del PCAP y revestirá carácter de obligación esencial, conforme a los efectos previstos en el artículo 223.f) siendo parte integrante del contrato.

## **8. NORMAS GENERALES DE ACTUACION**

El adjudicatario cumplirá las condiciones particulares que se especifiquen en cada caso por parte de la Dirección del Hospital.

Será por cuenta del adjudicatario el desmontaje y retirada de todos los elementos existentes en la actualidad en la zona afectada por la reforma, incluidos conductos, tuberías de alimentación de agua, climatizador, instalaciones eléctricas existentes, etc.

También será por cuenta del adjudicatario, (caso de resultar necesario) la contratación de todos los mecanismos, medios auxiliares y ayudas necesarios para el suministro e instalación de los distintos materiales a instalar: grúas para la elevación del climatizador o cualquier otro material hasta su lugar de emplazamiento, andamiajes, calos en tabiquería, suelo o forjados..., etc.

El adjudicatario deberá presentar, antes del inicio de cualquier trabajo, un plan de aislamiento de la zona afectada, que incluirá el cerramiento físico de la misma, accesos de trabajadores, materiales, retirada de escombros, etc. Este plan deberá ser aprobado por la Dirección del HUM antes de comenzar la ejecución de los trabajos. En todo caso:

- La retirada de escombros a través de zonas comunes de uso público dentro del hospital, se hará consensuando previamente con el Servicio Técnico el momento de su realización.
- Durante las fases de demolición y retirada de escombros, el adjudicatario estará obligado a mantener la zona de obra en presión negativa.

El adjudicatario acometerá los trabajos de acuerdo con las directrices que marque el Servicio Técnico o de Mantenimiento del HUM, teniendo siempre en cuenta causar tanto la menor interferencia en el resto del Hospital, como las menores molestias a los usuarios.

Cualquier desperfecto o avería que se produzca como consecuencia de los trabajos realizados, el adjudicatario se compromete a su reparación y puesta en servicio en el menor plazo posible, para lo cual aportará los medios humanos y materiales necesarios para la ejecución de cualquier trabajo en un plazo no superior a 24 horas, a partir de la recepción del aviso por parte del Servicio Técnico o de Mantenimiento del HUM. En caso de urgencia, excepcionalmente, este plazo podría acortarse según las necesidades del Hospital para garantizar así su normal funcionamiento.

Toda actuación que sea necesaria acometer fuera del espacio afectado por los trabajos, se consultará con el Servicio Técnico o de Mantenimiento para que éste programe los trabajos con los servicios afectados y autorice la realización de los mismos.

A la finalización de los trabajos, el adjudicatario procederá a la limpieza de las zonas afectadas y accesos, así como, posterior limpieza fina previa a la entrega de las instalaciones terminadas.

El adjudicatario procederá a retirar hasta el vertedero cualquier elemento residuo, embalaje, escombros u otro tipo de resto vinculado a la ejecución de los trabajos, intentando mantener lo más limpia y recogida posible tanto la zona de actuación como los lugares auxiliares empleados, tanto para acopio de materiales como para cualquier otro fin que pudiera designarse.

En todo caso deberán ejecutar las obras de conformidad con las normas que desde el Servicio de Medicina Preventiva y/o de la Unidad de Gestión Medioambiental se establezcan durante la ejecución de las mismas.

## **9. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

El adjudicatario deberá limitar perfectamente el ámbito de las obras, cuando estas comporten riesgo para las personas o cosas, con los elementos de protección que sean necesarios, que se mantendrán, en todo momento, en perfectas condiciones de conservación y señalización.

El adjudicatario se verá obligado a observar y cumplir todas y cuantas normas sean de aplicación para preservar la seguridad tanto de los empleados como de las instalaciones que pudieran verse afectadas en la presente obra.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el adjudicatario atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso el único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El adjudicatario está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los usuarios en todos los lugares afectados por la obra.

De los accidentes y perjuicios de todo género, que por no cumplir el adjudicatario lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Respecto a los posibles daños a terceros, el adjudicatario será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras, como en las contiguas. Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que pudieran causarse en las operaciones de ejecución de las obras. El adjudicatario cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

## **10. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

El adjudicatario queda obligado al más estricto cumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, según lo dispuesto en la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas normas legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral, nombrando al efecto un responsable directo en esta materia.

## **11. GARANTÍA Y MANTENIMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES**

Las condiciones de la garantía sobre la totalidad de los equipos e instalaciones serán las establecidas por la legislación que sea de aplicación.

El Plazo de Garantía sobre la totalidad de los equipos e instalaciones será como mínimo de **dos años**, contados desde el día de la firma del Acta de Recepción de los bienes y de las obras por parte de la Dirección del HUM.

La cobertura de la garantía será total, sin restricciones, e incluirá operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, mano de obra y desplazamiento de todas y cada una de las operaciones de cualquier índole realizadas sobre cualquier equipo y/o instalación objeto del contrato; material necesario para llevar a cabo tanto las reparaciones necesarias, como las revisiones preventivas, las modificaciones necesarias a indicación del fabricante de los equipos y soporte técnico telefónico gratuito.

## **12. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **OBJETO DE LA OBRA.**

El objeto de la obra es el de adecuar los espacios definidos en los planos adjuntos, para la reforma de la planta 5ª del Hospital Universitario de Móstoles, tanto las salas como los espacios de apoyo, así como de todas las instalaciones necesarias para su correcto uso y funcionamiento.

### **EMPLAZAMIENTO.**

La obra se localiza en la quinta planta del Hospital Universitario de Móstoles, (Madrid).

La superficie bruta de actuación es de 3.471,71 m2.

### **PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO**

La obra se realizará, en UNA FASE.

Se realizará un Plan de Seguridad y Salud, previo al comienzo de la ejecución de las mencionadas obras.

Se realizará el cierre de obra en la zona de actuación, con pladur a una cara y sellado de juntas, colocando una puerta de paso de dos hojas para el acceso a la obra.

Se realizará el cierre de la zona del contenedor de escombros y zona de acopio de materiales con valla metálica y red de ocultación.

Se realizará una instalación eléctrica y de iluminación provisional, para la realización de las obras.

Todos los trabajos que impliquen que no se puedan usar las instalaciones por los profesionales médicos (montaje/desmontaje de tabiques, conexión/desconexión de suministro eléctrico), se realizarán fuera de los horarios de funcionamiento general de las instalaciones.

Los trabajos vienen definidos tanto en la medición como en el documento de las tareas a realizar que se acompañan como anexos.

### **13. CONDICIONES A TENER EN CUENTA**

La empresa adjudicataria, realizará los proyectos necesarios y se tramitarán las licencias correspondientes para la obtención de los permisos que correspondan, siendo los costes a su cargo.

Se asignará un representante en la obra (Jefe de obra o Encargado de obra) con formación y experiencia suficiente con un teléfono móvil de contacto a pie de obra.

Se entregará al finalizar las obras, la documentación final tanto de distribución como de las instalaciones. La documentación se presentará en formato \*.dwg de Autocad para los planos, Formato \*.doc de Microsoft para los textos; Formato \*.pzh para mediciones y presupuesto de Presto Soft, o formatos compatibles.

Deberá aportar, una vez finalizada la obra, toda la documentación de la misma, planos de detalle, planos "as built", manuales técnicos, manuales de mantenimiento, etc. La citada información se facilitará por triplicado en soporte físico y en soporte digital.

Una vez finalizadas las actuaciones objeto de este contrato el adjudicatario deberá proceder a las autorizaciones y/o legalizaciones que correspondan para la plena operatividad de la reforma realizada, incluso redacción de proyectos definitivos eléctricos, de climatización, etc. con cargo al propio adjudicatario.

### **14. DOCUMENTOS ANEXOS**

1. Planos de estado actual
2. Plano de distribución estado reformado
3. Mediciones y presupuesto
4. Precios descompuestos
5. Resumen de presupuesto
6. Descripción de trabajos
7. Medidas preventivas

Móstoles a 23 de febrero de 2018

El Jefe del Servicio Técnico



Fdo.: José Luís MORILLA GONZALEZ

