
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.	ALCANCE DEL PLIEGO Y PRESCRIPCIONES GENERALES	
1.1.	ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	
1.2.	PRESCRIPCIONES GENERALES: INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y PROCEDIMIENTOS	
2.	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	
2.1.	CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y LOS EQUIPOS	
2.2.	FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	
2.2.1.	DEMOLICIONES	
2.2.2.	ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES.....	
2.2.3.	SOLADOS	
2.2.4.	FALSOS TECHOS.....	
2.2.5.	CUBIERTAS	
2.2.6.	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR	
2.2.7.	VIDRIERÍA.....	
2.2.8.	PINTURAS Y REVESTIMIENTOS	
2.2.9.	FONTANERÍA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	
2.2.10.	ELECTRICIDAD	
2.2.11.	CLIMATIZACIÓN Y CONTROL CENTRAL	
2.2.12.	COMUNICACIONES E INSTALACIONES ESPECIALES	
2.3.	CRITERIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO.....	

1. ALCANCE DEL PLIEGO Y PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. *ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS*

Las condiciones fijadas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas serán de aplicación en la ejecución de la obra de la FASE I del C.P.D. ATHENEA en el Hospital 12 de Octubre de Madrid, redactado por el Ingeniero Industrial D^a. Susana Velado Gómez de la empresa EUROESTUDIOS, S.L. que realiza el proyecto para la Dirección General de Planificación, Infraestructuras y Equipamientos Sanitarios de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid sita en la C/ Aduana, 29, 28013 MADRID.

Comprende este Pliego de Condiciones las normas que han de regir respecto a calidad de materiales y modo de ejecución de las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto.

Las condiciones particulares no expresadas explícitamente en este Pliego quedan recogidas en la parte que les afecte en todos los demás documentos (Mediciones y Presupuesto, Planos y Memoria,) que integran el presente proyecto.

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por las costumbres como regla de buena práctica y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de Obra.

Los diferentes equipos y materiales que componen las instalaciones incluyen todas las operaciones y elementos necesarios para que puedan cumplir con la función específica que les corresponde en el conjunto y con la normativa vigente que les afecte. Por tanto, y salvo que expresamente se indique otra cosa, en su precio está incluido, además de su suministro, su transporte tanto a obra como dentro de ella, su montaje, conexión y todos los elementos accesorios y medios auxiliares necesarios para ello, así como su puesta en marcha y regulación.

En caso de contradicción entre los diversos documentos del proyecto, esta circunstancia se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, que resolverá.

En caso de duda, error u omisión en la prescripción que se hace en los capítulos particulares del presente Pliego correspondientes a unidades de obra sobre materiales, ejecución, ensayos, medición y abono de las mismas, prevalecerá las consideraciones establecidas con

carácter general en las Condiciones Generales y en lo dispuesto en la Normativa Vigente de aplicación reseñada en el Capítulo 2.

Durante la ejecución de las obras se dará prioridad a los materiales, sistemas, prototipos, equipos que posean sellos y marcas de calidad vigentes y refrendados por la Administración. Igualmente, tendrán preferencia los nuevos productos amparados por el D.I.T. (Documento de Idoneidad Técnica).

1.2. PRESCRIPCIONES GENERALES: INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y PROCEDIMIENTOS

1.2.1. Interpretación del Proyecto

En caso de contradicciones entre documentos del Proyecto, omisiones o falta de información para ejecutar alguna parte o elemento de la obra, el Contratista lo pondrá en conocimiento del Director de Obra, que resolverá. Si no lo hiciese así, no tendrá derecho a reclamación alguna si el Director de Obra decide no aceptar la obra ejecutada

Comprende este Pliego de Condiciones las normas que han de regir respecto a calidad de materiales y modo de ejecución de las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto así como las pruebas y ensayos a realizar. Las condiciones particulares no expresadas explícitamente en este Pliego quedan recogidas en la parte que les afecte en todos los demás documentos (Mediciones y Presupuesto, Planos y Memoria,) que integran el presente proyecto.

1.2.2. Director de obra

El Director de Obra como Dirección Facultativa resolverá en general todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación Vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos.

En cuanto a modificaciones de proyecto y del Plan de Trabajos se deberá contar con la conformidad del Director de obra. En lo que sigue, se consideran sinónimos las expresiones "Director de Obra", "Director Técnico" o "Dirección Facultativa".

Se considerarán también englobados en estas expresiones aquellas personas que el Director de Obra designe como sus auxiliares o colaboradores.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto. Como consecuencia de la información recibida, el Contratista, por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, podrá proponer las modificaciones que considere necesarias, de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia, al Director de Obra, del que recibirá órdenes concretas respecto de las modificaciones propuestas.

1.2.3. Forma de ejecución

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los planos del Proyecto y las instrucciones del Director de Obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución. Especialmente el Contratista vendrá obligado a solicitar las aclaraciones pertinentes en caso de contradicción entre documentos del proyecto, omisiones o indefiniciones, siendo su responsabilidad absoluta las deficiencias o errores cometidos como consecuencia de no haber solicitado dichas aclaraciones.

Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

Esta autorización se recabará por escrito, y deberá ser respondida por escrito por el Director de Obra, en cuantos casos establezca éste.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan en los apartados siguientes a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de las distintas unidades de obra deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad, que deberá ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.
- Después de aprobado un equipo, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

- Si durante la ejecución de las obras se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

El Director de Obra tendrá acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en los que se realicen fuera del área propia de construcción, en talleres de subcontratistas, fábricas de equipos, etc., así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de los dispositivos, maquinaria, equipos, etc., que utilicen.

El Contratista hará sobre el terreno (en la superficie) el replanteo general de las obras marcando de una manera completa y detallada, cuantos puntos sean precisos y convenientes, para la determinación más completa de sus alineaciones y demás elementos. Asimismo señalará también sobre el terreno, puntos o referencias de nivel con las cotas correspondientes referidas a un único plano de comparación.

De este replanteo, cuyos gastos correrán a cargo del Contratista, quien deberá presenciarlos por sí mismo o delegar en persona autorizada debidamente, se levantará acta suscrito por el Director de Obra y Contratista o por sus representantes. A partir de la fecha del Acta y durante todo el tiempo que se invierta en la ejecución de las obras, la vigencia y conservación de las señales o puntos determinantes del replanteo, correrá a cargo del Contratista.

Todas las operaciones inherentes a los replanteos parciales deberán ser ejecutadas por el Contratista y bajo su responsabilidad, siendo asimismo de cuenta del Contratista cuantos gastos se originen por ello.

1.2.4. Condiciones Generales de medición y abono

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos.

Se entenderá que dichos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego.

Serán de aplicación los criterios de medición y abono establecidos en el presente Pliego de Condiciones.

No serán de abono el exceso de unidades o incrementos de alguno de sus componentes que el Contratista realice por necesidad o para mayor facilidad de ejecución de su trabajo, siempre que no se reconozca el derecho a tal abono en el presente Pliego.

Las unidades que vayan a ser tapadas serán objeto de medición previa, para lo cual el Jefe de Obra o representante del Contratista avisará al Director de Obra para que tome nota de cuanto crea conveniente, antes de proceder a su tapado. De no proceder así, se entenderá que el Contratista acepta la medición e interpretación de la unidad tapada que haga la Dirección Facultativa o correrá con los gastos de demolición y descubrimiento precisos para destaparla.

No serán objeto de abono aquellas unidades en las que sea necesario para su puesta en funcionamiento permiso, autorización o licencia de cualquier organismo, en tanto no sea entregado al Director de Obra el documento acreditativo de la petición de tal trámite.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, para el abono de las unidades que impliquen la instalación de equipos con necesidad de una puesta en marcha y un futuro mantenimiento, o bien con un plazo dilatado de garantía, la presentación del suministrador de los equipos y un certificado de dicho fabricante en el que se compromete, bajo cualquier circunstancia, a mantener ante la Administración la garantía del equipo y su puesta en marcha.

No serán de abono aquellos trabajos que, a juicio del Director de Obra, adolezcan de defectos o vicios constructivos, siendo de cuenta del Contratista su demolición y nueva ejecución. Tampoco serán objeto de abono aquellas unidades o partes de la obra que, por error del Contratista, hayan de ser modificadas, ni los medios auxiliares o especiales precisos para su reforma.

1.2.5. Pruebas y ensayos

La Dirección de obra puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime pertinentes, independientemente de los realizados por el contratista para su control de la obra, así como la designación de la entidad a realizarlos, con cargo al contratista hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra, independientemente de los obligados por ley.

Este porcentaje será únicamente aplicable a ensayos con resultado de aceptación.

Todos los gastos producidos por la puesta en servicio de las instalaciones (personal, maquinaria, combustibles, instrumentos, etc.) se consideran incluidos en los precios.

2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. *CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y LOS EQUIPOS*

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establezcan en este Pliego. Dichos materiales deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación. En caso de que se prescriba la posesión de algún tipo de sello de calidad, la presentación de éste deberá de ser previa a cualquier otra actuación.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las indicadas en el Proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas o recomendadas en el presente Proyecto no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Durante la ejecución y siempre con previa autorización del Director de obra, podrán sustituirse los materiales básicos citados en el presente Pliego por otros equivalentes vigentes en ese momento.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de los materiales que vayan a ser utilizados, para que puedan ejecutarse a tiempo los ensayos oportunos. Estos serán realizados por la Entidad que designe la Propiedad, siendo el cargo del coste de los ensayos como se indica en el apartado 2.5.

El Contratista suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material (incluso el hormigón para la confección de probetas) necesarios para realizar todos los exámenes o ensayos que ordene el Director de Obra para la aceptación de materiales y el control periódico de su calidad. La toma de muestras deberá ser hecha con arreglo a las normas de este Pliego, las del ensayo a realizar o en defecto de ambos, la que establezca el Director de Obra. En cualquier caso, correrá a cargo de la entidad que realice el Control de Calidad la selección de las muestras. El Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la realización del control de la calidad de los materiales. Las muestras o gastos ocasionados por pruebas in situ no serán de abono.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados podrá ser considerado como defectuoso. Todo el material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente.

Acopios

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra, y de forma que se facilite su inspección.

Dosificaciones

Todas las dosificaciones deberán ser aprobadas por el Director de Obra antes de su empleo, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos que se realicen en obra y de los resultados obtenidos durante la ejecución de los trabajos.

Equipo y maquinaria

Los equipos y maquinaria a emplear presentarán y cumplirán con la normativa vigente que les sea aplicable de la Dirección Provincial de Industria o departamento correspondiente, presentando buen estado de conservación, no representando un peligro para el propio trabajador o terceros.

2.2. FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

2.2.1. DEMOLICIONES

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan

verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento,

las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas, se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

2.2.1.1. DEMOLICIONES DE PARTICIONES

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.

Muro de bloque.

- Metro cúbico de demolición de:

Fábrica de ladrillo macizo.

Muro de mampostería.

- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostando aquellos elementos.

2.2.2. ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES

2.2.2.1. PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA O DE HORMIGÓN

Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y

limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

□ Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

2.2.2.2. MAMPARAS PARA PARTICIONES

Descripción

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.
- Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado. Podrán ser:

Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 19.6.1): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.

Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 1.1.2, 19.5.1, 19.5.2): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.

Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 1.5.2): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de diferentes componentes base: tableros de partículas, placas de yeso laminado, etc., con diversos acabados y/o recubrimientos.

Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.

Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.

Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.

Asimismo podrán ser, de paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana mineral o similar.

Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- Elemento de remate: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.

- Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.
- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- En general:

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

- Acero:

Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernios no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del

entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- Aleaciones ligeras:

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- Madera

Mampara desmontable:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Puertas y Ventanas.

Tolerancias admisibles

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

Condiciones de terminación

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación automática:

Replanteo: errores superiores a 20 mm.

Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.

Aplomado, nivelación y fijación de los entramado: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.

Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.

Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.

Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente.

Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.

Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

2.2.2.3. TABIQUERIA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA

Descripción

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m.

Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90° en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

Tolerancias admisibles

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

Condiciones de terminación

Se comprobarán y repararán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repararán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

□ Ensayos y pruebas

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las sollicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

2.2.3. SOLADOS

2.2.3.1. SOLERAS

Descripción

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
 - Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
 - Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
 - Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...
 - Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
 - Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
 - Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Sistema de drenaje

Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).

- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

- Ejecución

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

2.2.3.2. SOLADOS FLEXIBLES

Descripción

Revestimientos de suelos con materiales flexibles.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza.

cuantos trabajos, materiales y medios auxiliares sean necesarios.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Material de revestimiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7):
PVC en rollo o losetas.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Sistema de fijación:

En caso de linóleo, PVC, amianto - vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte.

En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto.

En caso de pavimento PVC en losetas o en rollo, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una o más capas de pasta de alisado.

Si puede haber humedad entre el soporte y la capa de mortero base del revestimiento, se colocará entre ambas una lamina impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso.

En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado.

Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento.

Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes.

Las losetas se colocarán de forma que queden a tope y sin cejas.

En caso de aplicar adhesivo, se hará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo.

En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no exista biselado de fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles inferiores a 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; 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.

Condiciones de terminación

Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que pudieran haber quedado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:

Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.

- Ejecución:

Comprobar espesor de la capa de alisado.

Verificar horizontalidad de la capa de alisado.

Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m.

Aplicación del adhesivo. Secado.

- Comprobación final:

Inspeccionar existencia de bolsas y cejas.

2.2.4. FALSOS TECHOS

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).

- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.

- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocado y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

-

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostamiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

Condiciones de terminación

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m².

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

2.2.5. CUBIERTAS

Descripción

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta transitable no ventilada, convencional o invertida según la disposición de sus componentes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%, según el uso al que esté destinada, tránsito peatonal o tránsito de vehículos.
- Cubierta transitable, ventilada y con solado fijo. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 3%, recomendándose el 3% en cubiertas destinadas al tránsito peatonal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto antirraíces, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.

Se comprobará la dosificación y densidad.

- Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):

Pueden establecerse dos tipos:

- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.
- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.

Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.

- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):
La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.

Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.

- Capa separadora:

Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.

Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.

Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).

- Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como breas o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.

Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.

Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Cubiertas con protección de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.

- Cubiertas con solado flotante:

Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes

dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.

- Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

- Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas.

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- Capa separadora:

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

- En general:

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 °C se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragavillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

- Sistema de formación de pendientes:

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.

- Barrera contra el vapor:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.

Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

- Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- Aislante térmico:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- Capa de impermeabilización:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar

sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

- Capa de protección:

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función

de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Sistema de evacuación de aguas:

Los sumideros se situarán preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.

El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

- Elementos singulares de la cubierta.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45° y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotegida), y del tránsito por un zócalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto mas bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación:

- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.

Juntas de dilatación, respetan las del edificio.

Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.

Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.

Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.

Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.

- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.

- Ventilación de la cámara, en su caso.

- Impermeabilización:

Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.

Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.

- Protección de grava:

Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.

- Protección de baldosas:

Baldosas recibidas con mortero, comprobación de la humedad del soporte y de la baldosa y dosificación del mortero.

Baldosas cerámicas recibidas con adhesivos, comprobación de que estén secos el soporte y la baldosa e idoneidad del adhesivo.

Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado. Junta perimetral.

□ Ensayos y pruebas

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

Conservación y mantenimiento

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

2.2.6. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el

control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g_{\perp} (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: $50 m^3/h m^2$;

Para las zonas climáticas C, D y E: $27 m^3/h m^2$.

Preferido, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ò 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del

paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

2.2.7. VIDRIERÍA

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.1).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.2).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.3).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.4).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.5).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.6).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.7).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.8).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.9).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.10).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.11).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con mercado CE, 7.4.12).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imprescindibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.

- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.

- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de $L/10$, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados

en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado 1 mm. Dimensiones restantes especificadas 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm² con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

2.2.8. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS

2.2.8.1. GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Enlistonado y esquinas: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO₂ presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte
- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

- En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas

sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

Condiciones de terminación

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añada agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

Ensayos y pruebas

- En general:

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Guarnecidos:

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

2.2.8.2. PINTURAS

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

□ Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

□ Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

□ Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una

mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
 - Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
 - Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
 - Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
 - Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
 - Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
- Condiciones de terminación
- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
 - Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

2.2.9. FONTANERÍA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

2.2.9.1 Alcance del trabajo

Trabajos incluidos

Serán por cuenta del Contratista los siguientes trabajos:

- 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.
- Ejecución de planos de albañilería y obra civil relativos a la Instalación, tales como planos de fundaciones, bancadas, pasamuros, rozas, puntos de soporte o anclaje, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica.
- Preparación de planos de taller detallados para todos los trabajos de tuberías y otros, descritos aquí o que sean requeridos por la Dirección Técnica.
- Suministro de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la Instalación, tanto los relacionados en mediciones o representados en planos, como de cualquier otro que juzgue la Dirección Técnica imprescindible para el buen funcionamiento posterior de aquélla.
- Montaje por personal cualificado de todas las instalaciones cumpliendo con todas las normas oficiales vigentes incluso las de protección contra incendios, coordinando esta Instalación con el resto de las del edificio y obras del mismo.
- Limpieza final, pintura, pruebas, puesta a punto y entrega de la Instalación.
- Entrega de un Manual de Instrucciones de Funcionamiento y Mantenimiento por triplicado incluyendo catálogos e instrucciones de los fabricantes de los diversos equipos y sus certificados de garantía, así como colección completa de planos de obra terminada modificando en lo así ejecutado los del presente Proyecto.
- Preparación técnica del personal de mantenimiento de la Propiedad.
- Reparación de averías producidas durante el período de garantía, atribuidas a defectos de materiales o de montaje.
- Construcción de fundaciones, bancadas y huecos, y su terminación después del montaje, así como las demás obras auxiliares de albañilería, como el recibido de soportes y anclajes, en iguales condiciones. Sin embargo todas las estructuras y soportes de equipos y materiales de la Instalación serán por cuenta del Instalador.
- Acometida de fuerza de los cuadros eléctricos de la Instalación, desde los cuadros generales de fuerza de los edificios.

- Redes generales de acometidas de agua y vaciado o drenaje de la Instalación, salvo las líneas desde equipos y aparatos a aquéllas.

Dentro de la Instalación propiamente dicha, se incluye el conexionado eléctrico de equipos y aparatos objeto de dicha Instalación a las líneas eléctricas de fuerza, mando y regulación, aún cuando el suministro e instalación de éstas sea objeto de otro contrato. Asimismo se incluyen las pruebas y puesta a punto de los equipos y aparatos con funcionamiento eléctrico.

2.2.9.2 Normativa vigente

a) Normativa nacional

Se relaciona a continuación la reglamentación de obligado cumplimiento a la que tendrá que ajustarse la ejecución de la instalación.

- Documento básico DB-HS Salubridad.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones complementarias MI-BT.
- Ley de Prevención de riesgos laborales.
- Documento básico DB SI Seguridad en caso de incendio
- R.I.P.C.I.-93
- R.S.C.I.E.I.-04

2.2.9.3 Determinación de equipos y materiales

No se señalan características constructivas de los equipos 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 todos los 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 si, a su juicio, considera que el material o equipo propuesto por el Instalador va en perjuicio de la calidad, necesidades o exigencias de la Instalación.

En cualquier caso, la aceptación por la Dirección Técnica de un cambio de marca o modelo propuesto por el Contratista, no exime a este 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 observara 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.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establezcan en este Pliego. Dichos materiales deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación. En caso de que se prescriba la posesión de algún tipo de sello de calidad, la presentación de éste deberá de ser previa a cualquier otra actuación.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las indicadas en el Proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas o recomendadas en el presente Proyecto no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de los materiales que vayan a ser utilizados, para que puedan ejecutarse a tiempo los ensayos oportunos.

El Contratista suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes o ensayos que ordene el Director de Obra para la aceptación de materiales y el control periódico de su calidad. La toma de muestras deberá ser hecha con arreglo a las normas de este Pliego, las del ensayo a realizar o en defecto de ambos, la que establezca el Director de Obra. En cualquier caso, correrá a cargo de la entidad que realice el Control de Calidad la selección de las muestras. El Contratista deberá

dar toda clase de facilidades para la realización del control de la calidad de los materiales. Las muestras o gastos ocasionados por pruebas in situ no serán de abono.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados podrá ser considerado como defectuoso.

Todo el material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra, y de forma que se facilite su inspección.

2.2.9.4 Condiciones de materiales y montaje

Generalidades

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el período de vida que se les pueda atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la Instalación se ajustará a los planos y condiciones del Proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones, se solicitará el permiso de la Dirección Técnica.

Cualquier material empleado en la construcción y montaje de los equipos utilizados en la Instalación, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo, de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente en condiciones normales de utilización.

Cuando se indica un equipo se entiende, salvo indicación en contra, en su ejecución normalizada, con pintura, acabado y soportes normales.

Los motores eléctricos tendrán la protección idónea para el lugar y condiciones de trabajo. Serán, en general, de jaula de ardilla.

Implantación de equipos

Todos los equipos, tuberías, conductos, etc., se montarán, suspenderán o fijarán en bancadas y soportes aprobados por la Dirección Técnica, según se especifica aquí, en los planos, o se requiera en la Obra.

El Contratista coordinará con los otros oficios la posible utilización de soportes comunes y presentará a la aprobación de la Dirección Técnica los diseños y datos de los sistemas a emplear para sustentación, demostrando que son adecuados para los pesos, esfuerzos y trabajos que deben soportar, en forma de planos de taller.

Los equipos deberán montarse en los espacios asignados en el Proyecto. El Instalador deberá verificar el espacio requerido para el equipo propuesto, tanto en el caso de que dicho espacio haya sido o no especificado.

Todas las válvulas, registros de limpieza, motores, controles, aparatos, etc. se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su manejo, reparación y sustitución.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión se realizará de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Durante la instalación de la maquinaria, el Instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todos los equipos, tanto exterior como interiormente.

Los envolventes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

Los equipos y maquinaria a emplear presentarán y cumplirán con la normativa vigente que les sea aplicable de la Delegación de Industria Local o departamento correspondiente, presentando buen estado de conservación, no representando un peligro para el propio trabajador o terceros.

Pintura y señalización

Todas las bombas, motores y otros equipos instalados vendrán pintados de fábrica con pintura esmalte especial para máquinas y después de la limpieza final de la Instalación, si se considera necesario, se pintarán al aceite en la forma y colores que determine la Dirección Técnica.

Cada equipo o elemento principal llevará fijada con seguridad, en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Todos los equipos de la Instalación quedarán debidamente señalizados, para su posterior identificación en los planos y en las Instrucciones de funcionamiento. Para ello se rotularán en lugar visible de ellos el número y denominación correspondiente del aparato de que se trate, incluso mediante placas metálicas si fuese necesario.

2.2.9.5 Tubería, accesorios y valvulería

Tuberías

Generalidades del montaje

Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para su manipulación.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección Técnica.

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.

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.

Alineaciones

Las tuberías se instalarán perfectamente alineadas con desviaciones inferiores al 2 por mil, 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.

Relación con otros servicios

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm. a las conducciones eléctricas.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm. entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

Instalación oculta

Las tuberías empotradas y ocultas en muros, tabiques y pavimentos deberán estar enfundadas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Pasamuros

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

Los manguitos serán de acero galvanizado o PVC, debiendo colocarse en los encofrados, antes de verter el hormigón, aquéllos que deban preverse en la estructura. En estos casos se cuidará especialmente su ejecución.

Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones. En los tramos continuos no se admitirá el aprovechamiento de sobrantes de tubos cuya longitud sea inferior al 50% de la original.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajar los tubos.

Al realizar la unión de dos tuberías no se forzarán éstas sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

En las tuberías de acero inoxidable para soldar a tope, las soldaduras se realizarán por el procedimiento TIG, con atmósfera inerte interior y exteriormente, y material de aporte de igual calidad que la tubería. Para las de uniones machihembradas se empleará soldadura capilar fuerte.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Anclajes y suspensiones

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos (el uso de la madera y del alambre como soportes deberá limitarse al período de montaje).

Los apoyos de las tuberías en general serán los suficientes para que no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como codos.

Cuando por razones de diversa índole sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento de la instalación, tales como desplazamientos transversales o giros en uniones, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería.

Las grapas y abrazaderas serán tales que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán éstos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados de hormigón situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero, en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera u otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por los cambios de dirección y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Deberán estar galvanizados y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

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

Las tuberías de acero inoxidable se soportarán de forma que no exista contacto directo entre tubería y los soportes o abrazaderas de sujeción.

Acabado, pintura y señalización

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

Todos los elementos metálicos no galvanizados, que no vayan pintados de fábrica (tuberías, accesorios, soportes, depósitos, etc.) se protegerán de la oxidación mediante dos manos de pintura antioxidante. Posteriormente las partes vistas de estos elementos se pintarán con pintura de acabado de color a determinar.

Antes de realizar las conexiones definitivas y entrar en funcionamiento los equipos y conducciones, el Instalador limpiará éstas y las lavará hasta la desaparición de virutas o basuras que dañen la instalación.

Las tuberías se señalarán de acuerdo con su circuito, líquidos que transportan y la dirección de circulación de éstos, todo ello de acuerdo con la Dirección Técnica y en coordinación con otros contratistas. Preferentemente se utilizarán colores normalizados UNE.

Normas de medición y abono

Las tuberías se medirán linealmente siguiendo el eje longitudinal de las canalizaciones correspondientes entre dos equipos sucesivos enlazados por aquéllas, desde el borde de las conexiones a estos equipos y sin detraer la longitud ocupada por la valvulería y accesorios existentes en cada recorrido.

Se certificará el 100% del valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por metros lineales de partes terminadas y probadas con resultado positivo de pruebas parciales, según se describe en la parte correspondiente de este Pliego.

Valvulería

Generalidades

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo será cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa (6,12 Kg/cm²). Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa (6,12 Kg/cm²) deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

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.

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

Normas de medición y abono

Los elementos objeto de este apartado, una vez instalados y acoplados al resto de la instalación, se certificarán en un 100% de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y terminados.

2.2.9.6 Pruebas, puesta a punto y comprobaciones

Pruebas parciales

Generalidades

A la vista de la ejecución de la Instalación deberán hacerse pruebas parciales, controles de recepción, etc. Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones.

A continuación se indican, sin carácter limitativo, las pruebas a realizar por el Instalador, sin perjuicio de las que la Dirección Técnica estime que es oportuno efectuar.

El Contratista suministrará los materiales, equipos y personal necesario para efectuar dichas pruebas.

De estanqueidad hidráulica

Todos los elementos de medida o de cualquier otro tipo que pudieran sufrir daños en el ensayo, se sustituirán por tapones, cuidando que el cierre sea hermético.

Para las instalaciones de fluidos líquidos, se conectará la instalación al bombín de presión, y se dispondrá un manómetro en la parte que la presión vaya a ser mayor. Este manómetro durante la prueba, estará marcando constantemente la presión más favorable de la instalación. En la conducción entre la bomba de presión y la instalación existirá una válvula hermética, probada al doble de la presión máxima prevista, que solamente estará abierta durante la inyección de agua a la instalación. Existirá igualmente, cerca de la bomba de presión una válvula de descompresión de la válvula hermética, probada previamente como esta anterior.

El manómetro de comprobación tendrá un error máximo de +/- 1% del final de la escala.

Se llenará la instalación de agua y se desaireará. A continuación con el bombín se dará presión hasta un valor mitad del de ensayo, manteniéndolo durante 20 minutos, transcurridos los cuales, se aumentará la presión hasta la de prueba, que será vez y media la de servicio, con un mínimo de 400 kPa (4,08 kg/cm²). Si después de transcurridos un mínimo

de 24 horas desde la última operación, la presión se mantiene sin apreciarse anomalías en ningún punto de la instalación, se dará como buena la estanqueidad de la misma. En caso contrario se averiguarán los motivos que originan la pérdida de presión, procediendo a realizar los aprietes, reparaciones o sustituciones a que hubiere lugar, repitiendo el ensayo hasta obtener unos resultados satisfactorios.

De circulación y distribución de agua

Se comprobará que por todas las canalizaciones circula el agua correctamente y que ésta se distribuye por todos los puntos de consumo con el caudal y presión deseada (bombas en marcha).

Se verificará el funcionamiento de los accesorios y válvulas, comprobando que los cierres son herméticos y su funcionamiento suave sin que se produzcan agarrotamientos de los ejes, ni ruidos al ser manipulados.

Ajuste y puesta a punto de equipos. Pruebas finales

Generalidades

El Contratista garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final. Cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado a expensas del Instalador.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la Instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del Proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas tales como limpieza, suministro de energía, etc.

Bombas

Se comprobará el correcto funcionamiento de los grupos motobombas, tanto de los motores como de las bombas propiamente dichas, incluyendo la comprobación del consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

Se verificará que las presiones son las deseadas en cada caso, así como los caudales, y cuando éstos se deban ajustar a un valor determinado, se actuará sobre las válvulas de regulación que habrán sido instaladas a la salida de las bombas. La comprobación del caudal se efectuará tomando el valor de la presión diferencial entre la aspiración y la impulsión y comprobando si este valor, en la curva características de funcionamiento, corresponde al caudal deseado. Si se dispone de equipos directos de medida, se comprobará con éstos.

Si se sospecha un mal funcionamiento de la bomba, o un deficiente rendimiento, se instalará un medidor de caudal de suficiente garantía para efectuar las comprobaciones oportunas.

No se admitirá rendimientos de caudales y presiones inferiores al 95% de los reseñados por los fabricantes en las tablas de características.

Se revisarán y ajustarán los prensaestopas, de manera que no se produzcan fugas ni goteos.

Elementos de control, regulación y medida

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al +/- 1% del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de las sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

El Contratista reparará o en su caso sustituirá todos aquellos elementos de control y regulación que a juicio de la Dirección Técnica ofrezcan desajustes o deficiencias en su funcionamiento.

2.2.9.7 Recepción y mantenimiento

Recepción

Recepción provisional

Antes de realizar el acto de recepción provisional deberán haberse cumplido las pruebas finales a perfecta satisfacción de la Dirección Técnica.

Documentos de recepción

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acto de recepción provisional, en el que el Contratista entregará al titular de la obra, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

- a) Resultados de las pruebas.

- b) Manual de Instrucciones de funcionamiento.
- c) Libro de Mantenimiento, según se especifica también más adelante.
- d) Proyecto de obra ejecutada en el que junto a una descripción de la Instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como planos definitivos de lo ejecutado, incluyendo un esquema de principio, esquema de control y seguridad, y esquemas eléctricos.

Responsabilidad

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la Instalación se transmite íntegramente a la Propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa Instaladora.

El período de garantía finalizará con la Recepción Definitiva.

Manual de instrucciones

Al terminar la Instalación, en el momento que se indica más arriba, el Instalador viene obligado a entregar al titular de la Instalación un "Manual de Instrucciones" de la misma que vendrá aprobado como correcto por la Dirección Técnica y si no procediese, por incorrecto, se rehará por el Instalador.

En este "Manual de Instrucciones" se incluirá un esquema de la Instalación en el cual los aparatos sean fácil e inequívocamente identificados con los instalados.

Este "Manual de Instrucciones" deberá contener:

- a) Características, marcas y dimensiones de todos los elementos que componen la Instalación tanto en la planta generadora como en las redes de tuberías exteriores, distribución interior, regulación, etc.
- b) Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la Instalación y de seguridad previstas.
- c) Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la Instalación.
- d) Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la Instalación.

- e) Modo y frecuencia de la limpieza y engrase de las partes móviles de la Instalación.

2.2.9.8 Mantenimiento y garantía

La Empresa adjudicataria garantizará por un año 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.

El año mínimo de garantía, se entiende a partir de la recepción definitiva de la instalación.

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

2.2.9.10 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.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.

- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

2.2.10. ELECTRICIDAD

2.2.10.1. 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

2.2.10.2. SUBCONTRATACIONES

Teniendo en cuenta la singularidad de las instalaciones eléctricas y especiales, éstas deberán ejecutarse por especialistas de acreditada cualificación.

El Contratista General no podrá subcontratar estas instalaciones a ningún Instalador sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. Asimismo es precisa esta aprobación para cualquier subcontrato parcial realizado por el Contratista General o por el Instalador subcontratista de la Instalación.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de rechazar aquellos subcontratistas, parciales o globales, que, a su juicio, no reúna la cualificación necesaria.

En lo dicho hasta ahora como en lo que sigue en este Pliego se usa indistintamente Dirección Facultativa y Dirección Técnica para referirse a la Dirección Facultativa.

2.2.10.3. ALCANCE DEL TRABAJO

2.2.10.3.1. 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.

2.2.10.4. 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.

2.2.10.5. CANALIZACIONES

2.2.10.5.1 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.

2.2.10.5.2 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 esterrados 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.

2.2.10.5.3 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.

2.2.10.5.4 Bandejas aislantes

<i>CARACTERÍSTICAS DE MATERIA PRIMA</i>		
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 %)

<i>CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE BANDEJAS</i>		
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
Marcas de calidad	EN 61537:2001	Certificación N, NF y VDE para el conjunto de dimensiones   

Alto x Ancho (mm.)	Carga Admisible (Kg/m)	Condiciones del ensayo s/ EN 61537:2001
60 x 75	7,9	• T ^a = 40 °C; Distancia entre soportes 1,5 m

60 x 100	10,8	quedar situada en cualquier posición entre dos soportes). • El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.
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	Aislante
Protección contra daños mecánicos		Muy fuertes (20J)
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
Protección contra la penetración de cuerpos sólidos	UNE 20324:1993 (EN 60529:1991)	IP2X (Perforadas) – IP3X (Lisas)
Protección contra daños mecánicos	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

2.2.10.5 Canales aislantes

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CANALES

Cumplimiento Directiva RoHS	2002/95/EC	Conforme
Temperatura de servicio	UNE EN 50085-1:1997	-15 °C a + 60 °C
Retención de la tapa		Abrible sólo con útil
Propiedades eléctricas		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

2.2.10.5.6 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.

2.2.10.6. CONDUCTORES ELECTRICOS

2.2.10.6.1 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 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.

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).

2.2.10.6.2 Cables de tensión nominal 1 KV – RZ1-K

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.

2.2.10.6.3 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.

2.2.10.7 CAJAS DE REGISTRO

2.2.10.7.1 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.

2.2.10.7.2 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.

2.2.10.7.3 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.

2.2.10.7.4. 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.

2.2.10.8. MECANISMOS

2.2.10.8.1 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.

2.2.10.8.2 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.

2.2.10.8.3 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.

2.2.10.9. CUADROS ELECTRICOS

2.2.10.9.1. Cuadros metálicos

Se fabricarán por cuadristas homologados según la aparamenta 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.

2.2.10.9.2. 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.

2.2.10.9.3. 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.

2.2.10.9.4. 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.

2.2.10.9.5. 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.

2.2.10.9.6. Rótulos de identificación

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente indentificable 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.

2.2.10.9.7 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.

d) Bases cortacircuitos

Estarán construidas de acuerdo con la norma UNE 21.93 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los elementos de contacto entre las piezas activas de la base y el cartucho garantizarán la presión suficiente para que no puedan provocarse aperturas o irregularidades accidentales en el circuito protegido.

Cuando las bases sean tripolares con los cartuchos al aire, se exigirá el uso de pantallas aislantes intermedias.

Los cartuchos serán de alto poder de corte, irán dotados de indicador de fusión y este será perfectamente visible con el cartucho instalado.

En general se usarán cartuchos clase gT (temporizadores o lentos) para protección de circuitos diversos y clase aM (acompañamiento) para protección de motores.

Los cartuchos deberán llevar impresas sus características de acuerdo con el código de colores siguiente:

Clase gF (rápidos)	Azul
Clase gT (lentos)	Rojo
Clase aM (acompañamiento)	Verde

e) Contactores, guardamotores y arrancadores

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60947-4 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 230 V e irán protegidas individualmente mediante un interruptor automático.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

Cuando sea precisa la utilización de arrancadores, guardamotores, inversores, etc., todos los elementos constitutivos de una misma unidad irán montados sobre una placa de modo que su sustitución exija tan solo la desconexión de los conductores de entrada y salida y los tornillos de fijación de la placa.

Cuando se precise la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores para la protección de motores, aquellos formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados de la placa de montaje correspondiente.

Los relés térmicos para protección de motores con arranque directo se regularán en obra para la intensidad de línea del motor. Si el motor es con arranque en estrella-triángulo, se regularán a un valor 1,73 veces menor que en el caso anterior.

2.2.10.9.8 Aparatos de medida

a) Transformadores de intensidad

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.088 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5A y de clase 1.

A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.).

b) Centrales de medida.

Las centrales de medida ofrecen la información de los parámetros básicos de la instalación de una manera muy visual y con una navegación sencilla e intuitiva a través de menus.

Además de los parámetros básicos de tensión, intensidad, frecuencia y potencia, ofrece datos de máximos, mínimos y THD en tensión e intensidad.

Las centrales de medida deberán disponer de puerto de comunicaciones RS 485 para conectar al control centralizado general.

En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96 x 96 mm. salvo que se exprese lo contrario.

En general se conectarán a través de transformadores de intensidad.

2.2.10.9.9. 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.

2.2.10.10. CENTROS DE TRANSFORMACION PREFABRICADO

2.2.10.10.1. Calidad de los materiales.

a) Obra civil.

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del Edificio Prefabricado, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con al Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

b) Aparamenta Alta Tensión

Las celdas a emplear estarán compuestas por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 30 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere

c) Características constructivas.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

que se describen a continuación.

d) Compartimiento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bares.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimiento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

c) Compartimiento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

d) Compartimiento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si

se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

f) Características Eléctricas.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
 - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.
 - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400-630 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

g) Interruptores-Seccionadores

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA ef.

h) Cortacircuitos-Fusibles

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

i) Puesta a Tierra.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

2.2.10.10.2. Transformadores de potencia

a) Transformadores de aislamiento seco

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos con los arrollamientos totalmente encapsulados.

Los núcleos y las culatas del circuito magnético estarán fabricados con chapa magnética de acero al silicio, laminada en frío con grano orientado y aislada por ambas caras. Las diferentes chapas del circuito magnético irán montadas solapadas para reducir los entrehierros. El conjunto irá protegido contra la corrosión por una capa de imprimación y otra de acabado a base de resina epoxi.

Los arrollamientos de alta tensión estarán contruidos con hilo o pletina de cobre aislados y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión de +/-5% mediante el uso de puentes atornillables. Los arrollamientos de baja tensión estarán contruidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Todos los aislamientos serán de clase térmica adecuada a la temperatura prevista en el punto en que vayan situados siendo como mínimo de clase F los que formen parte de las bobinas.

El encapsulado se realizará llenando los moldes que contengan las bobinas con una colada compuesta por resina, endurecedor y carga mineral los cuales después de secados y acondicionados se mezclarán a fondo y se desgasificarán bajo vacío.

Los niveles de aislamiento exigibles serán:

Tensión más elevada (KV)	Tensión de ensayo	
	KV efic. 50 Hz 1 min.	KV cresta 1,2/50 microseg.
1,1	3	-
3,6	10	40
7,2	20	60
12	28	75
17,5	38	95
24	50	125

El calentamiento medio en los arrollamientos medido por variación de resistencia no será superior a 100°C.

Los accesorios con que irán equipados serán al menos los siguientes:

- Ruedas de transporte orientables en dos direcciones.
- Enganches para arrastre.
- Bornes de puesta a tierra
- Sistema de detección de temperatura en un nivel (alarma o disparo).

Los grupos de conexión salvo que se exprese lo contrario serán:

- Hasta 160 KVA Yz 11
- Más de 160 KVA Dy 11

2.2.10.10.3. Transformadores de medida

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificada en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardado las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Contadores

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

2.2.10.10.4. Puestas a tierra

En cada centro de transformación existirán al menos los siguientes sistemas de puesta a tierra independientes entre sí:

Chasis y envolventes

Este sistema comprenderá la puesta a tierra de cubas de transformadores de potencia, chasis de interruptores y seccionadores, pantallas de cables de alta tensión y conos difusores, chasis de cabinas prefabricadas, pararrayos autoválvulas, y cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores e interruptores-seccionadores.

b) Neutros de transformadores de potencia.

El centro de estrella de los devanados secundarios de cada transformador de potencia se pondrá a tierra individualmente, es decir se establecerán tantos sistemas de puesta a tierra como transformadores de potencia tenga el centro de transformación.

Las condiciones por las que se regirán los sistemas de puesta a tierra anteriores serán las siguientes:

- No se unirán a los circuitos de puesta a tierra ni las puertas de acceso al centro de transformación, ni las ventanas metálicas de ventilación del mismo.
- En ninguno de los circuitos se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible fuera de las celdas.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que queden evitados los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- Los circuitos de tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas a proteger. Las masas siempre quedarán conectadas en derivación.
- Los conductores de puesta a tierra podrán ser pletinas, varillas o cables, pero siempre de cobre y de sección igual o superior a 50 mm².
- Como electrodos se emplearán picas de acero cobrizado o placas de cobre directamente enterradas en el terreno y preferiblemente en lugares donde el grado de humedad pueda ser elevado de forma permanente.

2.2.10.10.5. Medición y abono

Los centros de transformación se medirán como una unidad cada uno de los elementos, la caseta prefabricada si la hubiere, las cabinas prefabricadas si fuese este el tipo de montaje, el aparellaje, transformadores y las instalaciones auxiliares de puestas a tierra, enlaces entre aparatos, accesorios, etc., todo ello instalado y a falta tan solo de pruebas y puesta en servicio.

2.2.10.11. GRUPOS DE CONTINUIDAD

2.2.10.11.1. Características generales

Los grupos de continuidad deberá estar compuestos por los siguientes elementos:

- Rectificador.
- Baterías de acumuladores.
- Inversor.
- By-pass estático

a) Rectificador

El rectificador transformará la corriente alterna proveniente de la red en corriente continua estabilizada y filtrada para alimentar al inversor y cargar o mantener en flotación a las baterías.

Deberá constar de un interruptor automático de entrada, un puente rectificador controlado a tiristores alimentado por corriente alterna de red, un filtro inductivo-capacitivo y un circuito de control lógico para obtener el adecuado ángulo de disparo de tiristores.

El rectificador estará diseñado para soportar unas variaciones de un +/-10% de tensión de entrada y un +/-5% de frecuencia, produciendo un factor de potencia de 1 a la red cuando trabaje a plena carga con tensión nominal de entrada.

Estará provisto de un limitador de corriente de entrada el cual permita alimentar al inversor a plena carga y recargar totalmente las baterías de acumuladores.

Cuando la red se haya restablecido después de un corte del suministro, el rectificador deberá entrar en funcionamiento de forma automática. En esta situación, el rectificador realizará un arranque "en rampa" consistente en tomar gradualmente la potencia de la red durante un período de 15 segundos, no produciéndose picos de corriente que disparen protecciones automáticas.

b) Baterías de acumuladores

Las baterías de acumuladores almacenarán energía de la red en forma de corriente continua permitiendo que en caso de corte o microcorte sea alimentada la carga a través del inversor.

La autonomía de las baterías de acumulaciones a plena carga será de 10 minutos sino se expresa lo contrario en Presupuesto.

En general y salvo indicación en contra en los demás documentos del proyecto, las baterías serán de níquel-cadmio.

Una parte de la potencia del rectificador deberá quedar reservada para después de una descarga, permitir la recarga de las baterías en 10 veces el tiempo de descarga como máximo.

Las baterías deberán quedar protegidas mediante un interruptor automático bipolar con desconexión controlada desde el U.P.S. Este interruptor deberá ser instalado fuera del U.P.S. para permitir su aislamiento de la corriente continua.

c) Inversor

Deberá convertir la corriente continua procedente del rectificador o las baterías en corriente alterna estabilizada en tensión y frecuencia.

Constará de un doble puente inversor trifásico, transformador sumador con aislamiento galvánico, filtro inductivo-capacitivo para armónicos de salida, interruptor automático de protección de salida y circuitos de control.

El inversor deberá soportar las siguientes sobrecargas:

110% durante una hora.

125% durante 10 minutos.

150% durante 10 segundos

La estabilidad estática de salida en tensión será de un 1% y en frecuencia de un 0,1% con variaciones en la entrada de un +/-10% de tensión y un +/- 5% de frecuencia.

La distorsión será menor de un 3% para cualquier armónico y un 5% para la distorsión total.

d) By-pass estático

Tendrá la misión de alimentar a la carga cuando falle el U.P.S. o se requiera dejarle fuera de servicio para realizar revisiones o reparaciones.

La conmutación deberá poderse realizar manual o automáticamente.

Estará apoyado por un interruptor automático en paralelo que confiera mayor fiabilidad al sistema.

2.2.10.11.2. Señalización y alarmas

Las señalizaciones de que deberá disponer el equipo serán:

- Carga alimentada por U.P.S.
- Carga alimentada por red.
- Estado del interruptor automático de baterías (abierto o cerrado).
- Comparación de las tensiones de red e inversor.
- Comparación de fases.
- Comparación de frecuencias.
- Situación de interruptores de salida.
- Rotación de fases.
- Presencia de tensión en el puente inversor.

Las alarmas de que deberá disponer el equipo serán las siguientes:

- Fallo del fusible del rectificador.
- Fallo del fusible del inversor.
- Fallo del fusible del filtro de c.c.
- Fallo del fusible del filtro de c.a.
- Fallo del fusible del filtro serie.

2.2.10.11.3. Medición y abono

Los grupos de continuidad se medirán como una unidad que comprenda el propio grupo, las baterías de acumuladores y el cableado de unión entre ambos, así como cualesquiera tipo de accesorios tales como soportes, protecciones u otros.

2.2.10.12. GRUPOS ELECTRÓGENOS

2.2.10.12.1. Características de los grupos

a) Motores

Salvo que se exprese lo contrario los motores serán tipo diesel con refrigeración por circuito cerrado de agua mediante radiador y ventilador accionado directamente por el propio motor diesel. En casos especiales y previa aprobación por la Dirección Técnica, la Refrigeración podrá hacerse mediante radiador separado y accionado por motor eléctrico, o bien mediante torre de refrigeración.

El arranque será siempre mediante baterías de acumuladores y un motor eléctrico de 12 o 24 V. con excitación en serie. Las baterías serán de plomo salvo que se especifique que deban ser alcalinas y su recarga deberá realizarse mediante un cargador independiente alimentado por la red normalmente y por el propio grupo electrógeno cuando se encuentre en funcionamiento.

Salvo indicación expresa en contra, los motores deberán trabajar a 1.500 r.p.m. no admitiéndose el uso de reductores.

Deberán ir provistos de los siguientes elementos:

- Motor de arranque.
- Baterías de arranque.
- Cargador de baterías.
- Regulador de inyección.
- Dispositivo manual para la regulación fina de las revoluciones.
- Filtro de aire.
- Bomba de aceite.
- Filtro de aceite.
- Refrigerador de aceite.
- Válvula de cortocircuito para lubricante.
- Bomba de inyección de combustible.
- Bomba de alimentación de combustible.

- Filtro de combustible.

b) Alternadores

Las carcasas soporte serán de hierro fundido y mecanizado y su grado de protección será IP23.

Los ejes de acero forjado y mecanizado.

Los núcleos magnéticos del estator y el rotor serán de chapa de alto silicio, con devanado amortiguador para eliminación de anomalías.

Salvo que se exprese lo contrario los alternadores serán trifásicos, con devanados en estrella con neutro accesible, de tensión nominal a plena carga 380 V. entre fases y frecuencia 50 Hz.

La velocidad de funcionamiento será 1.500 r.p.m.

Los aislamientos de los devanados serán de Clase F.

Los alternadores serán sincros, con el inducido en el estator y el inductor en el rotor, con salida de potencia del estator sin intervención de anillos ni escobillas.

El equipo de regulación y excitación que irá colocado sobre el alternador será estático, con excitación alimentada por el propio alternador y regulación por compoundaje geométrico. La rectificación será mediante diodos de silicio ampliamente dimensionada en cuanto a tensión inversa y corriente máxima admisible y la alimentación por doble transformación de corriente, una proporcional a la tensión de alternador, limitada por reactancia y otra para suministro de la excitación correspondiente a la carga en amplitud y fase.

La tolerancia de regulación para cualquier carga y factor de potencia será +/- 2%.

El tiempo de recuperación de la tensión nominal será inferior a 1/10 de segundo.

El valor de la reactancia subtransitoria estará entre el 10% y el 15%.

c) Bancada

El conjunto constituido por el motor y el alternador irá montado sobre una bancada común de acero laminado, electrosoldada y mecanizada en su plano superior. Entre el conjunto motor-alternador y la bancada metálica se instalarán soportes elásticos antivibratorios.

Todo el conjunto anterior deberá montarse sobre una bancada de hormigón de dimensiones según se exprese en los planos constitutivos del proyecto o en su defecto de las dimensiones

y características recomendadas por el fabricante del grupo electrógeno en sus catálogos u otros documentos.

d) Cuadro de control

En la propia sala en que se instale el grupo electrógeno deberá instalarse asimismo el cuadro de control, de modo que desde este último pueda verse la máquina.

Salvo que los grupos se prevean para funcionamiento en régimen continuo lo cual quedará explícito en el proyecto correspondiente se entenderá que su régimen de funcionamiento será en emergencia por falta de tensión en la red.

Tanto la transferencia red-grupo como el retorno grupo-red deberán ser totalmente automáticos, con un tiempo máximo de transferencia red-grupo de 15 segundos.

Los cuadros de control deberán disponer como mínimo de los siguientes indicadores del funcionamiento de las máquinas:

- Amperímetro para medición de la intensidad suministradora por el alternador.
- Voltímetro para medición de la tensión en bornas del alternador.
- Frecuencímetro para medición de la frecuencia del suministro.
- Cuentahoras de funcionamiento del grupo electrógeno.
- Indicador de la temperatura del agua del circuito de refrigeración del motor.
- Indicador de la presión del aceite del circuito de lubricación del motor.
- Indicador del nivel de combustible.
- Voltímetro para medición de la tensión de las baterías de arranque.
- Amperímetro para medición de la intensidad de carga de las baterías.
- Indicador de la temperatura del aceite del circuito de lubricación del motor.

Por otra parte los cuadros de control deberán disponer de los elementos precisos para la parada automática de los grupos, y de los indicadores adecuados (pilotos de señalización rotulados) de la razón de la parada, por las causas siguientes:

- Exceso de temperatura del agua de refrigeración del motor.
- Falta de presión del aceite de lubricación del motor.
- Sobrecarga eléctrica del alternador.
- Exceso de temperatura del aceite de lubricación del motor.
- Sobrevelocidad.
- Bajo nivel del agua de refrigeración del motor.
- Exceso de temperatura en los devanados del alternador.

2.2.10.12.2. Sistema de almacenamiento y trasiego de combustible

a) Depósito de almacenamiento principal

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario, estos depósitos serán de 25.000 litros de capacidad, de forma cilíndrica.

Estarán fabricados según las normas UNE correspondientes y probados y timbrados por la Dirección General de Industria correspondiente.

Su presión de prueba neumática será de 0,3 Kg/cm² y su presión de Timbre de 1 Kg/cm².

Su acabado exterior será con pintura asfáltica.

La instalación de estos depósitos se regirá por lo estipulado en el "Reglamento de instalaciones petrolíferas" y su MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas de uso propio" del Ministerio de Industria y Energía.

b) Depósitos nodriza

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario, estos depósitos serán de 3.000 litros de capacidad.

En cuanto a normas de fabricación, prueba y timbrado será de aplicación lo expresado con relación a los depósitos de almacenamiento principal en este mismo Pliego.

c) Sistema de trasiego

El depósito principal y el nodriza de toda la instalación irán unidos por una tubería de acero DIN-2440 en la que se intercalará una electrobomba precedida de un filtro del combustible. A la salida de dicha electrobomba hacia el depósito nodriza se instalará una T a uno de cuyos ramales se conectará una bomba manual que mediante tubo flexible deberá permitir la carga manual del depósito nodriza con bidones en caso de fallo de la electrobomba descrita.

2.2.10.12.3. Sistema de extracción de gases de escape

Los gases de escape de los motores de los grupos electrógenos deberán ser conducidos mediante tubería desde las salas de las máquinas hasta la cubierta superior del edificio en que se hallen instaladas.

La conducción deberá hacerse con tubería de acero del diámetro adecuado para que contando con la pérdida de carga de la propia tubería más la de los posibles codos del

recorrido, la pérdida total de carga no suponga un obstáculo al funcionamiento desahogado del grupo.

Los codos que sea preciso realizar serán arcos de circunferencia de radio mínimo igual o superior a 2,5 veces el diámetro del tubo.

En la propia sala en que se encuentre instalado el grupo electrógeno, deberá incluirse un silencioso en el circuito de extracción de los gases de escape.

En la cubierta del edificio, el final de la tubería de escape deberá quedar rematada con un sombrerete que impida la entrada de agua de lluvia.

A lo largo de todo su recorrido, las tuberías de gases de escape y el silencioso irán calorifugados. En los tramos que queden vistos el acabado final será con envoltorio de aluminio.

2.2.10.12.4. Medición y abono

La medición de los grupos electrógenos se hará como una unidad que incluya las máquinas con todo su equipamiento, el cuadro de control, el cableado entre ellos, el sistema de almacenamiento y trasiego de combustible y el sistema de extracción de los gases de escape.

2.2.10.13 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

2.2.10.13.1 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 m² 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.

2.2.10.13.2 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 mm² 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 mm².

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.

2.2.10.13.3 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 abrazaderas se medirán por unidad instalada.

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 abrazaderas se abonarán por unidad instalada entendiéndose incluido en el precio, el costo de todos los accesorios necesarios.

2.2.10.45 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

2.2.10.14.1 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 mm². 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.

2.2.10.15 MANTENIMIENTO Y GARANTÍA

La Empresa adjudicataria garantizará por un año 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.

El año mínimo de garantía, se entiende a partir de la recepción definitiva de la instalación.

2.2.10.16 DOCUMENTACION

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.

2.2.10.17 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.

2.2.10.18 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.

2.2.11. CLIMATIZACIÓN Y CONTROL CENTRAL

2.2.11.1 Objeto y términos empleados

Las presentes Condiciones Técnicas, que forman parte del Proyecto de ejecución de la Instalación prevista, tienen por objeto la definición de los diversos elementos que componen el sistema proyectado, regulando su ejecución. Definen asimismo las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar y montar por el Instalador contratado.

El presente Proyecto se entenderá compuesto por:

- . Memoria.
- . Pliego de Condiciones Técnicas.
- . Estado de Mediciones.
- . Planos.

y se referirá en lo sucesivo como Proyecto.

Prevalecerá lo establecido en este Pliego por encima de los demás documentos, en segundo lugar los Planos, posteriormente las Mediciones y por último lo indicado en Memoria.

Siempre que se hable de la Instalación a secas, se referirá a la Instalación de Climatización objeto de este Proyecto.

Por Dirección Técnica se entenderá única y exclusivamente a la persona designada para este cometido por la Propiedad desde el comienzo de la Instalación.

Todas las unidades expresadas en el estado de medición se entregarán completas, correctamente terminadas y funcionando, aunque no se diga expresamente en la unidad.

2.2.11.2 Normativa legal vigente

a) Normativa nacional

Se relaciona a continuación la reglamentación de obligado cumplimiento en la que tendrá que ajustarse la ejecución de la instalación.

- Documento básico DB SH “Salubridad”.
- Documento básico DB HR “Protección frente al ruido”.
- Documento básico DB HE “Ahorro de energía”.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (R.I.T.E.) y sus instrucciones técnicas complementarias (I.T.C.) de 2.007.

- Reglamento de aparatos a presión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP.
- Reglamento instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruídos o fabricados con acero u otros materiales férreos.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones complementarias MI-BT.
- Reglamento de Seguridad para plantas e Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones complementarias MI-IF.
- Normas para instalaciones de gases licuados del petróleo G.L.P.
- Documento básico DB SI “Seguridad en caso de incendio”.
- Ley de Protección del Medio Ambiente Atmosférico y decretos de desarrollo posterior.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas e Instrucciones complementarias.
- Régimen de poblaciones con alto nivel de contaminación atmosférica o perturbaciones producidas por ruidos y vibraciones.
- Ley de Prevención de Riesgos laborales.
- Tubos de acero soldado con diámetros nominales comprendidos entre 8 y 220 mm. y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducciones de fluídos, aplicaciones mecánicas, estructurales y otros usos, tanto en negro como en galvanizado.

2.2.11.3 Alcance del trabajo

El plazo de entrega de la instalación totalmente terminada se ajustará al de la obra civil. El plazo de garantía de las instalaciones será de un año a partir de la fecha de recepción provisional de las mismas.

Trabajos incluidos

Serán por cuenta del Contratista los siguientes trabajos:

- 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 Instalador de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de planos por su parte.
- Ejecución de planos de albañilería y obra civil relativos a la Instalación, tales como planos de fundaciones, bancadas, pasamuros, rozas, puntos de soporte o anclaje, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica, y entregar posteriormente al contratista de Obra Civil para su ejecución.
- Preparación de planos de taller detallados para todos los trabajos de conductos, tuberías y otros, descritos aquí o que sean requeridos por la Dirección Técnica.
- Suministro de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la Instalación, tanto los relacionados en mediciones o representados en planos, como de cualquier otro que juzgue la Dirección Técnica imprescindible para el buen funcionamiento posterior de aquélla.
- Montaje y desmontaje de andamios, satisfaciendo todos los derechos y arbitrios correspondientes, incluso licencias municipales para los trabajos que le sean propios.
- Montaje por personal cualificado de todas las instalaciones cumpliendo con todas las normas oficiales vigentes incluso las de protección contra incendios, coordinando esta Instalación con el resto de las del edificio y obras del mismo.
- Limpieza final, pintura, pruebas, puesta a punto y entrega de la Instalación.
- La confección y presentación de cuantos documentos y pago de derechos, tasas, honorarios, etc. que sean precisos en Colegios Profesionales, Compañías Suministradoras y Centros Oficiales para legalizar y poner en funcionamiento la instalación-entrega "llave en mano"- (Proyectos y Certificación de Dirección visados por Colegio Profesional y presentación a Industria; Boletines firmados por los Instaladores y presentados en Industria; Contratos de Mantenimiento obligatorio 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 las citadas instancias no exigieran algunos de los documentos referidos, el Contratista acreditará debidamente tal circunstancia.

- Entrega de un Manual de Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento por triplicado incluyendo catálogos e instrucciones de los fabricantes de los diversos equipos y sus certificaciones de garantía, así como colección completa de planos de obra terminada, modificada en lo así ejecutado los planos del presente Proyecto.
- Preparación técnica del personal de mantenimiento de la Propiedad.
- Reparación de averías producidas durante el período de garantía , atribuidas a defectos de materiales o de montaje.
- Agua y energía para la realización de las pruebas.
- Construcción de fundaciones, bancadas, zanjas y huecos, y su terminación después del montaje, así como las demás obras auxiliares de albañilería, como el recibido de soportes y anclajes, en iguales condiciones. Sin embargo todas las estructuras y soportes de equipos y materiales de la Instalación serán por cuenta del Instalador.
- Acometida de fuerza a cuadro eléctrico de la Instalación, desde el cuadro general de fuerza de todo el edificio.
- Redes generales de acometidas de agua y vaciado o drenaje de la Instalación, salvo las líneas desde equipos y aparatos a aquéllas en sala de máquinas o la recogida de condensación de "fan-coils" en su caso.

Dentro de la Instalación propiamente dicha, se incluye el conexionado de cuadros eléctricos, equipos y aparatos objeto de dicha Instalación a las líneas eléctricas de fuerza, mando y regulación, aún cuando el suministro e instalación de éstas sea objeto de otro contrato. Asimismo se incluyen las pruebas y puesto a punto de los equipos y aparatos con funcionamiento eléctrico.

2.2.11.4 Subcontratos

Teniendo en cuenta la singularidad de la Instalación, ésta deberá ejecutarse por especialistas de acreditada cualificación.

El Contratista no podrá subcontratar la Instalación a ningún instalador sin la autorización previa de la Dirección Técnica. Asimismo es precisa esta aprobación para cualquier subcontrato que pretenda realizar el Instalador.

La Dirección Técnica se reserva el derecho de rechazar aquellos subcontratistas, parciales o globales, que, a su juicio, no reúnan la cualificación necesaria.

2.2.11.5 Determinación de equipos y materiales

No se señalan características constructivas de los equipos 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 equivalente 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 todos los 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 si, a su juicio, considera que el material o equipo propuesto por el Instalador va en perjuicio de la calidad, necesidades o exigencias de la Instalación.

En cualquier caso, la aceptación por la Dirección Técnica de un cambio de marca o modelo propuesto por el Contratista, no exime a este 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 observara 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.

2.2.11.6 Condiciones de materiales y montaje

Generalidades

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el período de vida que se les pueda atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la Instalación se ajustará a los planos y condiciones del Proyecto. Cuando en la

obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones, se solicitará el permiso de la Dirección Técnica.

La instalación de materiales y equipos se ceñirá a lo especificado en cada caso en el "Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria con el fin de racionalizar su consumo energético", prevaleciendo lo especificado en éste sobre lo especificado en este Pliego.

Particular atención deberá tenerse con las acciones de corrosión que puedan producirse por el contacto de dos o más materiales con potenciales electroquímicos diferentes, por lo que en el caso de producirse se deberán instalar, sin posibilidad de reclamación económica alguna, los elementos aislantes necesarios.

Cualquier material empleado en la construcción y montaje de los equipos utilizados en la Contratista, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo, de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente en condiciones normales de utilización y en especial por efecto de las altas o bajas temperaturas según su respectivo régimen de funcionamiento.

Cuando se indica un equipo se entiende, salvo indicación en contra, en su ejecución normalizada, con pintura, acabado y soportes normales.

Los equipos que vayan en el exterior y que lo precisen, tendrán aislamiento, protección antiheladas y acabado intemperie.

Los motores eléctricos tendrán la protección idónea para el lugar y condiciones de trabajo. Serán, en general, de jaula de ardilla.

Implantación de equipos

Todos los equipos, tuberías, conductos, etc., se montarán, suspenderán o fijarán en bancadas y soportes aprobados por la Dirección Técnica, según se especifica aquí, en los planos, o se requiera en la Obra.

El Contratista coordinará con los otros oficios la posible utilización de soportes comunes y presentará a la aprobación de la Dirección Técnica los diseños y datos de los sistemas a emplear para sustentación, demostrando que son adecuados para los pesos, esfuerzos y trabajos que deben soportar, en forma de planos de taller.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento se construirán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

Los equipos deberán montarse en los espacios asignados en el Proyecto. El Contratista deberá verificar el espacio requerido para el equipo propuesto, tanto en el caso de que dicho espacio haya sido o no especificado.

Todas las válvulas, registros de limpieza, motores, controles, aparatos, etc. se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su manejo, reparación y sustitución.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión se realizará de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Durante la instalación de la maquinaria, el Instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todos los equipos, tanto exterior como interiormente. La limpieza interior de baterías, calderas, enfriadora, tuberías, etc. se realizará con disoluciones químicas para eliminar el aceite y la grasa principalmente.

Los envolventes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

Pintura y señalización

Todas las bombas, motores y otros equipos instalados vendrán pintados de fábrica con pintura esmalte especial para máquinas y después de la limpieza final de la Instalación, si se considera necesario, se pintarán al aceite en la forma y colores que determine la Dirección Técnica.

Cada equipo o elemento principal llevará fijada con seguridad, en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Todos los equipos de la Instalación quedarán debidamente señalizados, para su posterior identificación en los planos y en las Instrucciones de funcionamiento. Para ello se rotularán en lugar visible de ellos el número y denominación correspondiente del aparato de que se trate, incluso mediante placas metálicas si fuese necesario.

En la sala de máquinas se instalará un gráfico fácilmente legible, en el que

esquemáticamente se presente la Instalación con indicación de las válvulas, manómetros, etc. Los aparatos de medida llevarán indicados los valores entre los que normalmente se han de mover los valores por ellos medidos.

2.2.11.7 Equipos en salas de maquinas

Generalidades

Tendrá la consideración de sala de máquinas todo local donde se halle instalada permanentemente maquinaria de producción de frío o calor, o de presurización y tratamiento de agua. Los locales anexos comunicados a través de la sala de máquinas se considerarán parte de la misma.

Se denominan "Sala de Calderas" y "Sala de bombas" a aquellos espacios de la sala de máquinas en los que se encuentra ubicado el equipo específico indicado. En el mismo local podrán ubicarse otros equipos auxiliares o accesorios de la Instalación, mientras expresamente no se diga lo contrario.

Instalación de la maquinaria

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción y, particularmente:

- a) Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- b) Entre los distintos equipos y elementos situados en la sala de máquinas existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante, para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.

Concretamente para las calderas, este espacio será como mínimo de 70 cm. entre uno de los laterales de la caldera y la pared y de 60 cm. entre el otro lateral y el fondo y las paredes de la sala. Entre el techo y la caldera, la distancia mínima será de 80 cm. La distancia mínima entre calderas será de 60 cm.

- c) Deberán existir además suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- d) La maquinaria frigorífica deberá estar dispuesta de forma que todas sus conducciones frigoríficas sean fácilmente accesibles e inspeccionables, y en particular las uniones,

que deberán ser observables en todo momento.

- e) El cuadro eléctrico, con su interruptor general, deberá estar situado lo más próximo posible a la puerta de acceso y si es posible en el vestíbulo de independencia de la sala.
- f) La conexión entre la caldera y la chimenea deberá ser perfectamente accesible y permitirá el drenaje de los condensados y un tiro adecuado. El tiro, en casos excepcionales, podrá asegurarse mediante extracción mecánica.

Grupos electrobomba

Las bombas deberán ir montadas en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la Instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable. En general los ejes del motor y de la bomba quedarán bien alineados, y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor y de la bomba no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferentemente al suelo y no a las paredes. Se aislará elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio. Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas de las de salida o entrada de la bomba, se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice no superior a 30°.

La bomba y su motor estarán montados con holgura a su alrededor, suficiente para una fácil inspección de todas sus partes.

El agua de goteo, cuando exista, se conducirá al desagüe correspondiente. En todo caso el goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

Normas de medición y abono

La maquinaria y equipos en salas de máquinas se encuentran en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable mediante pruebas de funcionamiento, por lo tanto, una vez instalados en su ubicación definitiva y acoplados al resto de la instalación mediante conductos, tuberías y líneas eléctricas, se certificará un setenta por ciento (70%) de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que

estén completos y totalmente terminados, a falta solamente de pruebas de funcionamiento, puesta a punto y regulación final.

El 30% (treinta por ciento) restante (menos retenciones por garantía) se certificará una vez realizado, para los equipos y aparatos, su ajuste y puesta a punto así como sus pruebas finales y comprobaciones de funcionamiento, tal y como se describen en el oportuno apartado de este Pliego de Condiciones y siempre que se obtengan resultados positivos.

2.2.11.8 Climatizaciones y ventiladores

Características constructivas

La envolvente de las unidades climatizadoras estará formada, básicamente por los siguientes elementos: bancada, estructura y paneles.

La bancada estará formada por un perfil en U laminado en frío, soldado con cordón continuo de 65 x 120 x 65 mm. y 2,5 mm. de espesor, que sirva de soporte a la estructura y a los diversos elementos (ventiladores, baterías, etc.) que se sitúan en el interior de la unidad.

La estructura se formará por medio de perfiles de chapa de acero galvanizado, que se fijarán a unas piezas de esquina de fundición de una aleación de aluminio por medio de tornillos.

Los paneles serán del tipo "sandwich", formados por dos paneles de chapa galvanizada en cuyo interior se ha inyectado poliuretano, de forma que se obtenga un panel de elevada resistencia mecánica con el aislamiento totalmente protegido por la chapa interior y de fácil limpieza.

Entre los paneles y la estructura se dispondrá de una junta de goma que haga estanca la unión entre ambos elementos.

Todos los paneles que forman las paredes y el techo serán fácilmente desmontables por medio de cierres rápidos (sin tornillos) de forma que permitan un fácil acceso al interior de la unidad para mantenimiento o reposición de cualquier elemento interior.

Las características técnicas del panel serán las siguientes:

Conductividad $K = 0,99 \text{ kCal/m}^2 \text{ h. } ^\circ \text{C}$.

Las atenuaciones acústicas del panel serán:

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
----	-----	-----	-----	------	------	------	------

dB 8 14 15 17 22 25 25

Las baterías de enfriamiento y calefacción estarán formadas por tubos de cobre de 16 mm. y aletas de aluminio. Los codos y colectores estarán soldados con una aleación de plata que permita elevar la presión de prueba en agua caliente hasta 30 Kg/cm² con aire seco.

Las baterías y filtros de baja eficacia se montarán sobre soportes especiales tipo raíl que permitan su desmontaje lateral.

Los filtros de alta eficacia se montarán de manera que quede garantizada la estanqueidad de la unión asegurándose el filtraje del 100% de caudal. El desmontaje de estos filtros será frontal.

La parte inferior de la sección de batería de frío dispondrá de bandeja metálica aislada para la recogida del agua de condensación.

El conjunto ventilador-motor irá apoyado sobre una placa común de acero provista de carriles tensores. Este conjunto se fijará a la estructura del climatizador por medio de soportes antivibratorios.

Las unidades que por su tamaño así lo exijan, se montarán en obra.

Normas de Medición y Abono

Los climatizadores y ventiladores se encuentra en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable mediante pruebas de funcionamiento, por lo tanto, una vez instalados en su ubicación definitiva y acoplados al resto de la instalación mediante conductos, se certificará un setenta por ciento (70%) de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y totalmente terminados, a falta solamente de pruebas de funcionamiento, puesta a punto y regulación final.

El 30% (treinta por ciento) restante (menos retenciones por garantía) se certificará una vez realizada, para las unidades aludidas, su ajuste y puesta a punto así como sus pruebas finales y comprobaciones de funcionamiento, tal y como se describen en el oportuno apartado de este Pliego de Condiciones y siempre que se obtengan resultados positivos.

2.2.11.9 Sistema de control

Generalidades

Se suministrará e instalará un sistema de control y regulación automático totalmente terminado, para su funcionamiento tal y como se indica en los planos y se describe en los demás documentos del Proyecto.

El sistema de control estará completo, con todos los dispositivos necesarios, termostatos, presostatos, sondas, transductores, válvulas, motores, transformadores, paneles, programadores, ordenador de control, etc., para las funciones que se describen, con independencia de si están o no mencionados.

Se instalará en su totalidad por especialistas competentes.

Una vez terminada la instalación del sistema de control, el Instalador regulará y ajustará los termostatos, válvulas, etc., y los dejará en condiciones de funcionamiento correcto y sujetos a la aprobación de la Dirección Técnica.

Se instruirá al personal de mantenimiento en su manejo. La instrucción consistirá tanto en el funcionamiento del ciclo de invierno, como en el de verano.

Los elementos de control y regulación serán los apropiados para los campos de temperatura, humedad, presión, etc., en que normalmente va a trabajar la instalación.

Los elementos de control y regulación estarán situados en locales o elementos de tal manera que den indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular, sin que esta indicación pueda estar afectada por fenómenos extraños a la magnitud que se quiere medir o controlar.

De acuerdo con esto, los termómetros y termostatos de ambiente estarán suficientemente alejados de las unidades terminales para que ni la radiación directa de ellas, ni el aire tratado afecten directamente a los elementos sensibles del aparato.

Los termómetros, termostatos, hidrómetros y manómetros, deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha.

Todos los aparatos de regulación irán colocados en un sitio en el que prácticamente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos o la posición de regulación que tiene cada uno.

El intervalo nominal de regulación estará comprendido al menos entre 10° y 25° C y para pasar de un extremo a otro, el recorrido angular de la manecilla de regulación será de dos

tercios de vuelta como mínimo. Se marcarán los intervalos correspondientes a grados centígrados.

La válvula termostática tendrá una sensibilidad suficiente para que al pasar de un ambiente de 18° C de temperatura a otro de 22° C, la cápsula alcance el equilibrio en menos de 45 minutos.

Equipo de regulación para climatización

Termostatos ambiente Todo-Nada

La escala de temperatura de los termostatos ambiente estará comprendida al menos entre 10° y 30° C, llevará marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se marcará la cifra cada cinco grados.

El error máximo, obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la marcada por el indicador del termostato una vez establecida la condición de equilibrio, será como máximo de 1° C.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5° C.

El termostato resistirá, sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura y cierre a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Válvulas motorizadas

Las válvulas estarán construídas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

En la documentación se especificará la presión nominal. Resistirán sin deformación una presión igual a vez y media la presión nominal de las mismas. Esta presión nominal, cuando sea superior a 600 kPa relativos, vendrá marcada indeleblemente en el cuerpo de la válvula.

El conjunto motor-válvula resistirá con agua a 90° C y a una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa, 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos si los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando aguas arriba una presión de agua fría de 200 kPa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiéndose como tal el que produce con la válvula en posición abierta una pérdida de carga de 100 kPa.

El caudal nominal, definido en el párrafo anterior, no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Equipos de regulación con compensación de temperatura exterior

Sondas exteriores de temperatura

Las sondas exteriores de temperatura tendrán la curva de respuesta con una pendiente definida por:

R22 - R20

Q22 - Q20

siendo R y Q la resistencia eléctrica en ohmios y la temperatura a 22 y 20° C respectivamente, con una tolerancia éstas últimas de +/- 0,2° C que no diferirá en más del 10% de la definida por el fabricante.

Su tiempo de respuesta será tal que al pasar la sonda de su estado de equilibrio en un ambiente a 18° C de temperatura a otra de 22° C, tarde menos de treinta minutos en alcanzar el 67% del valor de la resistencia a 22° C.

Los valores características de la sonda no se alterarán al estar ésta sometida a la inclemencia de un ambiente exterior no protegido, a cuyo efecto la carcasa de la sonda proporcionará la debida protección sin detrimento de su sensibilidad. Los materiales de la sonda no sufrirán efectos de corrosión, en el ambiente exterior en que va a estar ubicada.

Sondas interiores de temperatura

La curva de respuesta de las sondas interiores de temperatura tendrá una pendiente definida por:

R22 - R8

Q22 - Q8

Donde R y Q tienen el significado definido anteriormente, que no diferirá en más del dado por el fabricante.

El tiempo de respuesta, en las condiciones especificadas para las sondas exteriores, no será superior a diez minutos.

Sondas de inmersión

Las sondas de inmersión estarán constituídas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y serán estancas a una presión hidráulica igual a vez y media de servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá más de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta, en las condiciones definidas para las sondas exteriores, no será superior a cinco minutos.

Central de regulación

El conjunto del equipo de regulación será tal que para tres temperaturas exteriores (-10,0 y +10), la temperatura del agua no diferirá en más de 2° C de la prevista.

Cuando existan varias curvas de ajuste de la temperatura del agua en función de la exterior, se admitirá una tolerancia de 1° C por cada 5° C de corrección de una curva a otra.

Otros equipos

En particular, en los sistemas de regulación de tipo neumático, se permitirá para cada aparato de control un consumo máximo de 6 cm³/s de aire en condiciones normales. Las pérdidas en las membranas de los pistones utilizados en estos sistemas no podrán ser superiores a 0,4 cm³/s de aire en condiciones normales, cuando estén sometidos a la presión de 140 kPa (1,43 Kg/cm²).

Normas de medición y abono

Los controles se encuentran en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable mediante pruebas de funcionamiento, por lo tanto, una vez instalados en su ubicación definitiva y acoplados al resto de la instalación (compuertas, tuberías, etc.), se certificará un setenta por ciento (70%) de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y totalmente terminados, a falta solamente de pruebas de funcionamiento, puesta a punto y regulación final.

El 30% (treinta por ciento) restante (menos retenciones por garantía) se certificará una vez realizado, para los elementos de control de compuertas, tuberías, etc., aludidos, su ajuste y puesta a punto así como sus pruebas finales y comprobaciones de funcionamiento, tal y como se describen en el oportuno apartado de este Pliego de Condiciones y siempre que se obtengan resultados positivos.

2.2.11.10 Tubería, accesorios, valvulería y aislamiento

Tubería metálica

Materiales

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE-EN 10255:2005+A1:2008. Cuando se empleen tubos estirados de cobre responderán a las calidades mínimas exigidas en las normas UNE-EN 12449:2000, UNE-EN 12451:2000 y UNE-EN 1057:2007.

Los espesores mínimos de metal de los accesorios para embridar o roscar serán los

adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable en negro o galvanizado, cobre, bronce o latón, según el material de la tubería.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetro comprendido entre 10 y 600 mm. que no sean de hierro galvanizado. Estarán proyectados y fabricados de modo que tengan por lo menos resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cual van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido hasta 50 mm., se admiten accesorios roscados.

Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

Los accesorios galvanizados de hierro maleable serán según norma DIN 2950.

Generalidades del montaje

Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos una vez colocado el aislamiento, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección Técnica.

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.

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

podieran presentarse durante la ejecución de la obra.

Alineaciones

Las tuberías se instalarán perfectamente alineadas con desviaciones inferiores al 2 por mil, 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.

Relación con otros servicios

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, con el fin de evitar los efectos de corrosión que una derivación pueda ocasionar, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm. a las conducciones eléctricas y de 3 cm. a las tuberías de gas más cercanas, desde el exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiese.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua fría o refrigerada no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm. entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

Pendientes y aireación

Las tuberías para agua caliente o refrigerada se colocarán de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5% cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

Instalación oculta

Solamente se autorizan canalizaciones enterradas o empotradas cuando el estudio del terreno o medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la

correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento irán alojadas en cámaras ventiladas tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc.) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de calefacción cuando éstas estén frías.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes a una canalización de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías ocultas en el terreno deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva a base de recubrimiento con cinta plástica arrollada, debiendo discurrir además por zanjas rodeadas de 10 cm. de espesor de arena lavada o inerte o por galerías. En cualquier caso deberán preverse los suficientes registros y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

Cuando las conducciones sean de presión, 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.

Pasamuros

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

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

Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones. En los tramos continuos no se admitirá el aprovechamiento de sobrantes de tubos cuya longitud sea inferior al 50% de la original.

En las conducciones para vapor a baja presión, agua caliente, agua refrigerada y agua sanitaria, las uniones se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas de fundición maleable o bridas. Salvo en los casos de tubería galvanizada, también podrán emplearse las soldaduras.

Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire igualmente.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajear los tubos.

Cuando las uniones se hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto en las canalizaciones por agua caliente, refrigerada, sanitaria o vapor a baja presión.

Las uniones con bridas visibles o cuando sean previsibles condensaciones, se aislarán de forma que su inspección sea fácil.

Al realizar la unión de dos tuberías no se forzarán éstas sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

En las tuberías de acero inoxidable las soldaduras se realizarán por el procedimiento TIG con atmósfera inerte interior y exteriormente con material de aporte de igual calidad que la tubería.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación o enterramiento de uniones mecánicas, salvo en las tuberías de agua sanitaria.

Derivaciones

Se cuidará especialmente la ejecución de estas piezas, efectuando con el soplete una perforación de un diámetro ligeramente inferior al necesario para posteriormente, mediante el limado de los bordes, conseguir una circunferencia regular exenta de rebabas y de un tamaño coincidente con el diámetro interior del tubo de derivación. El extremo de este último se moldeará en media luna, de forma que antes de proceder a soldar los tubos éstos acoplen perfectamente sin que se aprecien ranuras u oquedades que pudieran permitir la entrada de soldadura en el interior. Las derivaciones soldadas de tuberías galvanizadas se realizarán mediante tubos soldados en té, con los extremos embridados; posteriormente se procederá al galvanizado total de la pieza antes de su montaje definitivo.

Curvas

En canalizaciones galvanizadas no se efectuarán curvaturas, soldaduras ni cualquier otra manipulación en frío o en caliente que pueda dañar el galvanizado, salvo que se proceda al posterior galvanizado de la pieza. Si la canalización es por piezas roscadas, los cambios de dirección se efectuarán mediante curvas de radio amplio correspondientes a las figuras 1, 2, 3, 40 y 41.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas u otros defectos análogos, ni aplastamientos u otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm. se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizarán con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a su sección en tramo recto.

Anclajes y suspensiones

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos (el uso de la madera y del alambre como soportes deberá limitarse al período de montaje). Los elementos para soportar tuberías resistirán, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en la tabla que sigue. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería.

Diámetro nominal de la tubería en mm.	Carga mínima que debe resistir la pieza de cuelgue en Kp.
mayor de 80	500
mayor de 90	850
mayor de 100	850
mayor de 150	750
mayor de 200	1.300
mayor de 259	1.800
mayor de 300	2.350
mayor de 350	3.000
mayor de 400	3.000
mayor de 450	4.000

Los apoyos de las tuberías en general serán los suficientes para que, una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como calderas, intercambiadores, bombas, etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas.

Cuando por razones de diversa índole sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento de la instalación, tales como desplazamientos transversales o giros en uniones, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería y no perjudicarán al aislamiento de la misma.

Las distancias entre soportes para tuberías de acero serán como máximo las indicadas en la tabla siguiente:

Diámetro de la tubería en mm.	Separación máxima entre soportes en m. tramos verticales / tramos horizontales	
menor que 15	2,5	1,8
20	3	2,5
25	3	2,5
32	3	2,8
40	3,5	3

	50	3,5	3
	70	4,5	3
	80	4,5	3,5
	100	4,5	4
	125	5	5
menor que	150	6	6

Las grapas y abrazaderas serán tales que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán éstos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los tubos de cobre llevarán elementos de soporte a una distancia no superior a la indicada en la tabla que sigue:

Diámetro de la tubería en mm.	Separación máxima entre soportes en m. tramos verticales / tramos horizontales	
menor que 10	1,80	
de 12 a 20		1,20
de 25 a 40	2,40	
de 50 a 100		1,80
	3,00	
		2,40
	3,70	
		3,00

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados de hormigón situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero, en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera u otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

Cuando exista peligro de corrosión de los soportes de tuberías enterradas, estos y las guías deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por las juntas de dilatación y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Para tuberías de vapor deberán estar sobredimensionados por un coeficiente de seguridad de 10 con objeto de prevenir los efectos de la corrosión. Deberán estar galvanizados y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

Los colectores se soportarán debidamente y en ningún caso deberán descansar sobre generadores y otros aparatos.

Queda prohibido el soldado de la tubería a los soportes o elementos de sujeción o anclaje.

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

Acabado, pintura y señalización

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

Todos los elementos metálicos no galvanizados, aislados o no, que no vayan pintados de fábrica (tuberías, accesorios, soportes, depósitos, etc.) se protegerán de la oxidación mediante dos manos de pintura antioxidante. Posteriormente las partes vistas de estos elementos después del aislamiento se pintarán con pintura de acabado de color a determinar.

Antes de realizar las conexiones definitivas y entrar en funcionamiento los equipos y conducciones, el Instalador limpiará éstas y las lavará hasta la desaparición de virutas o basuras que dañen la instalación.

Las tuberías se señalizarán de acuerdo con su circuito, líquidos que transportan, las diferentes temperaturas de los mismos y la dirección de circulación de éstos sea ida o retorno, todo ello de acuerdo con la Dirección Técnica y en coordinación con otros contratistas. Preferentemente se utilizarán colores normalizados UNE.

Normas de medición y abono

Las tuberías se medirán linealmente siguiendo el eje longitudinal de las canalizaciones correspondientes entre dos equipos sucesivos enlazados por aquéllas, desde el borde de las conexiones a estos equipos y sin detraer la longitud ocupada por la valvulería y accesorios existentes en cada recorrido.

Se certificará el 100% del valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por metros lineales de partes terminadas y probadas con resultado positivo de pruebas parciales, según se describe en la parte correspondiente de este Pliego.

Accesorios

Dilatadores

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos o se utilizará el amplio margen que se tienen con los cambios de dirección, dando curvas con un radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Las liras y curvas de dilatación serán del mismo material que la tubería. Sus longitudes serán las especificadas al hablar de materiales y las distancias entre ellas serán tales que las

tensiones en las fibras más tensadas no sean superiores a 80 MPa (80 N/mm²) en cualquier estado térmico de la instalación. Los dilatadores no obstaculizarán la eliminación del aire y vaciado de la instalación.

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocarán guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrá del número de elementos de dilatación necesario para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada, ni estén éstos sometidos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

En los tramos rectos en 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.

Purgas

En la parte más alta de cada circuito se dispondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Esta purga se colocará con una tubería de diámetro no inferior a 15 mm. con un purgador, para conducción del posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos de los que por su disposición fuesen previsibles.

Filtros

Todos los filtros de malla o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

Las bombas de circulación se habrán dimensionado sin tener en cuenta la pérdida de carga proporcionada por las mallas de los filtros.

De esta obligación quedan exentos aquellos filtros que eventualmente se instalen para protección de válvulas automáticas en circuitos de vapor de agua, así como aquéllos de arena o diatomeas, instalados en la acometida de agua de alimentación, o en paralelo para limpieza

de las bandejas de las torres de refrigeración.

Depósitos de expansión

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar.

En el caso de que el depósito de expansión sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

El depósito de expansión estará cerrado, salvo la ventilación y el rebosadero que existirán en los sistemas de vaso de expansión abierto.

La ventilación del depósito de expansión se realizará por su parte superior, de forma que se asegure que la presión dentro del mismo es la atmosférica. Esta comunicación del depósito con la atmósfera podrá realizarse también a través del rebosadero, disponiendo en el mismo una comunicación directa con la atmósfera que no quede por debajo de la cota máxima del depósito.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media la que tenga que soportar en régimen,

con un mínimo de 300 kPa (3,06 Kg/cm²) sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquél en el agua. Tendrán timbrada la máxima presión que pueden soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

Cuando la expansión esté conectada en la impulsión de la bomba debe tenerse en cuenta como medida de seguridad lo siguiente:

- Con vaso de expansión abierto el desnivel entre la parte inferior del vaso y el punto más elevado de la unidad terminal situada a más altura, debe ser al menos igual a la altura manométrica de impulsión de la bomba.
- Con vaso de expansión cerrado la presión estática a mantener en el vaso debe ser al menos igual a la presión de la columna que gravita sobre él, incrementada en la altura manométrica de la bomba más la sobrepresión originada por la dilatación del agua.

Normas de medición y abono

Los elementos objeto de este apartado se consideran de función sencilla y fácilmente comprobable, por lo que una vez instalados y acoplados en su caso al resto de la Instalación, se certificarán en un 100% de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y terminados.

Valvulería

Generalidades

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo será cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa (6,12 Kg/cm²). Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa (6,12 Kg/cm²) deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

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.

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

Características

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm. estarán construídas en bronce o latón.

Las válvulas de más de 50 mm. de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa (4,1 Kg/cm²) y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua por esa tubería fuese de 0,9 m/s, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el

tipo de válvula.

Tipo de válvula	Pérdida de carga (longitud equivalente en m.)
De compuerta, bola o mariposa	1
De asiento	5
De regulación de superficie de calefacción	10
De retención	10

Conexiones de válvulas de seguridad o de descarga

Los escapes de vapor o de agua estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes.

Las válvulas de seguridad de cualquier tipo de caldera deberán estar dispuestas de forma que por medio de canalización adecuada, el vapor o agua que por aquéllas pueda salir sea conducido directamente a la atmósfera debiendo ser visible su salida en la sala de máquinas.

Alimentación y vaciado

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Normas de medición y abono

Los elementos objeto de este apartado, una vez instalados y acoplados al resto de la instalación, se certificarán en un 100% de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y terminados.

Aislamiento térmico

Generalidades

El aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones metálicas cuya temperatura de diseño sea inferior a la del punto de rocío del ambiente en que se encuentren, será

impermeable al vapor de agua, o al menos quedará protegido, una vez colocado, por una capa que constituya una barrera de vapor.

En cualquier caso e independientemente de los espesores especificados, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15° C o inferior a 5° C de la del ambiente.

Materiales

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a estar sometido y no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones. Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

La conductividad térmica del aislamiento será la especificada por el DB HE “Ahorro de energía” o norma regional que la sustituya. El aislamiento de las calderas o de partes de la instalación que van a estar próximas a focos de fuego, será de materiales incombustibles.

Normas de colocación

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican:

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie a aislar toda materia extraña, herrumbre, etc.

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante y otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y de que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios, para que no se deteriore en el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo

haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el acabado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar el paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos), se colocarán remachadas entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente, plaquitas de amianto o material similar de espesor adecuado.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos que entren en este montaje, se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

Características del montaje

Hasta un diámetro de 150 mm. el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; sólo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo

En ningún caso, en las tuberías, el aislamiento por sección y capa presentará más de dos juntas longitudinales.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquéllas (dejando espacio para sacar los tornillos), del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercaladas de manera que, al mismo tiempo que proporcionan un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes sin deterioro del material. Si es necesario dispondrán de un drenaje.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

Toda la valvulería y bombas "en línea" de circuitos de agua enfriada, se aislará con el mismo material y acabado que las tuberías a ellas conectadas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc. siendo éstas obligatorias en las tuberías y equipos situados a la intemperie.

En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósitos y demás elementos de forma, se realizará la protección en segmentos individuales engatillados entre sí.

Normas de medición y abono

El aislamiento de tuberías se medirá linealmente y de igual modo que se describe en el apartado correspondiente para aquéllas, así como el correspondiente abono.

Se tendrá en cuenta lo especificado en las normas de medición de los dibujos de las hojas adjuntas.

2.2.11.11 Conductos y distribución de aire

Conductos

Generalidades

Cualquiera que sea el tipo de conductos para aire, éstos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, 250° C de temperatura.

Los conductos se montarán de forma ordenada, manteniéndose líneas rectas, horizontales o verticales según el caso, paralelas o perpendiculares a los elementos estructurales del edificio.

Los finales de tramo seguirán después del último cuello de difusor o rejilla en una longitud de 20 cm.

Se preverán los puntos necesarios para lectura de presiones, velocidades, temperaturas, etc., y puertas de acceso.

Durante el montaje, todas las secciones sin acabar de las redes de conductos, incluyendo las bocas de ventiladores, tomas para salidas de aire, etc., se taparán adecuadamente durante las veinticuatro horas del día y durante el tiempo de la obra de otros contratistas, una vez terminados los trabajos en esas partes de las redes de conductos.

Las exigencias de tapar los conductos seguirán en vigor hasta que se completen las operaciones de enlucido u obras de acabado en la obra.

Uniones

Las redes de conductos incluirán juntas y costuras aprobadas, lisas en la parte interior y de un acabado perfecto en el exterior.

Las juntas de los conductos irán selladas herméticamente para evitar fugas de aire y las solapas realizadas en el sentido del flujo de aire para evitar pérdidas por fricción y fugas. En las uniones por bridas se usará cordón de amianto.

Se respetarán las siguientes condiciones en las uniones de conductos metálicos:

Dimensión mayor de rectángulo	Conexiones
Hasta 900 mm.	Cada 2,5 m., sin atriostramiento, con uniones de tipo vaina
Hasta 1.200 mm.	Cada 1,25 m. con uniones a base de vainas reforzadas
De 1.201 mm. en adelante	Cada 1,25 m., con bridas de ángulo en los cuatro lados, de 35 mm. x 35 mm. y arriostramiento

Conexiones flexibles

En la unión de conductos con ventiladores o equipos dinámicos se utilizarán conexiones flexibles de lona ignífuga, manteniéndose una separación de 150 mm. entre el aparato y el conducto. En conductos de gran longitud, o donde el edificio lo requiera por tratarse de juntas de dilatación, se utilizarán también conexiones flexibles. Las lonas se fijarán a conductos y aparatos mediante chapas o perfiles que eviten fugas de aire.

Transformaciones

Salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma o dimensión geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación con relación al eje del conducto, no superior a 15°. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, no será superior a 3°.

Se exceptúan los conductos en alta velocidad.

Cambios de dirección

Las curvas en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando ésto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad del aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes. Los álabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire.

Los estrechamientos o cambios de sección, derivaciones, pantalones, cuellos y otros accesorios, se ejecutarán de acuerdo con las normas y, donde fuera preciso, se preverán aletas interiores para dirigir el aire.

Manquitos pasamuros

Todas las redes de conductos que atraviesen obra de hormigón llevarán manguitos de chapa galvanizada de 2 mm. de espesor, anclados al hormigón en todo el fondo del piso o pared, manteniéndose una holgura de 2 cm. como mínimo entre el conducto y el pasamuros.

Soportes y arriostramientos

Los conductos horizontales y verticales irán convenientemente soportados por la estructura o forjados del edificio. Los conductos horizontales dispondrán de colgadores cada 2,5 metros como máximo. Los soportes se diseñarán de forma que permitan evitar las vibraciones y transmisiones de ruidos de modo que todos los conductos de chapa estarán libres de vibraciones cuando circule aire a través de ellos.

Tampoco deberán producirse movimientos o desplazamientos por este motivo. En los casos que sea de aplicación lo dispuesto en planos, se aplicará lo allí indicado.

Se utilizarán perfiles de chapa o comerciales, sujetos al techo por dos varillas roscadas, para conductos horizontales, según las dimensiones dadas en planos, de como mínimo 6 mm. para conductos hasta 600 mm. de lado mayor y 10 mm. para conductos mayores.

Los conductos verticales irán soportados cada 2,5 metros como máximo con perfiles adecuados al peso, según se indica en planos.

Todos los materiales de soportes y colgantes estarán galvanizados en caliente.

Los elementos de suspensión, en el caso de conductos de chapa, tendrán un dispositivo antivibratorio formado por gomaespuma o cualquier otro material elástico de no menos de 5 mm. de espesor una vez instalado, fijado entre el conducto y el elemento de suspensión, el cual servirá además para evitar los puentes térmicos.

Compuertas

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus palas unidas rígidamente al vástago de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada pala de una compuerta en la dimensión perpendicular a su eje de giro no será superior a 30 cm. Cuando el conducto tenga una dimensión mayor, se colocarán compuertas múltiples accionadas con un solo mando.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición desde abierta a cerrada.

Cuando la compuerta requiera un cierre estanco, se dispondrán en sus bordes los elementos elásticos necesarios para conseguirlo.

Las compuertas para regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

Se instalarán compuertas para regulación y cierre donde se inique en los planos. Estas compuertas estarán dotadas de marcos para su conexión a las canalizaciones de impulsión, retorno, toma de aire exterior y extracción.

Conductos metálicos

Se adoptarán las normas UNE-EN 1507:2007 y UNE-EN 12236:2003, para todo lo referente a dimensiones normalizadas, espesores, tipos, uniones, refuerzos y soportes.

La chapa empleada tendrá un matizado diagonal para dar mayor rigidez a los conductos cuyo lado mayor exceda de 400 mm.

En el caso de conductos de chapa de acero galvanizada, ésta será de buena calidad y laminada en frío, de 0,6 mm de espesor hasta los 500 mm de lado mayor, de 0,8 mm de espesor desde 525 m hasta 900 mm de lado mayor, de 1 mm de espesor desde 925 mm hasta 1.300 mm de lado mayor, de 1,2 mm de espesor desde 1.325 hasta 2.000 mm de lado mayor y de 1,5 mm de espesor de 2.025 mm de lado mayor en adelante.

Normas de medición y abono

Los conductos se medirán superficando por el exterior de los mismos, contando desde el acoplamiento a equipos y sin detraer la superficie hueca existente en acoplamiento de ramales o cuellos para conexión o rejillas. La norma general de medición se presenta en los croquis de las hojas adjuntas.

De la distribución medida se certificará el 100% de su valor establecido, menos retenciones por garantía, contra medición por metros cuadrados de partes terminadas y probadas con resultado positivo de acuerdo con el apartado de pruebas parciales incluido en la parte técnica de este Pliego de Condiciones.

Elementos para la distribución de aire

Características

Las rejillas de toma de aire exterior serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión y estarán diseñadas para impedir la entrada de gotas de agua de lluvia en el interior de los conductos, siempre que la velocidad del aire a través de los vanos no supere el valor de 3 m/s.

Su construcción será robusta y sus piezas no entrarán en vibración ni producirán ruidos al paso del aire.

Las rejillas o difusores para distribución de aire en los locales serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión.

Las rejillas que figuren en los planos colocadas directamente sobre los conductos, dispondrán de cuellos de conexión de 100 mm., como mínimo.

Normas de medición y abono

Elementos con regulación

Las compuertas telemandadas están en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable mediante pruebas de funcionamiento, por lo tanto, una vez instaladas en su ubicación definitiva y acopladas al resto de la instalación mediante conductos, se certificará un setenta por ciento (70%) de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completas y totalmente terminadas, a falta solamente de pruebas de funcionamiento, puesta a punto y regulación final.

El 30% (treinta por ciento) restante (menos retenciones por garantía) se certificará una vez realizado, para las compuertas de regulación aludidas, su ajuste y puesta a punto así como sus pruebas finales y comprobaciones de funcionamiento, tal y como se describen en el oportuno apartado de este Pliego de Condiciones y siempre que se obtengan resultados positivos.

Elementos sin regulación

Las rejillas y accesorios de distribución de aire no regulables se consideran elementos de función sencilla y fácilmente comprobable.

Una vez instalados estos elementos y acoplados en su caso al resto de la Instalación, se certificarán en un 100% (cien por ciento) de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y terminados.

2.2.11.12 Unidades terminales de climatización

Generalidades

Los elementos climatizadores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de las superficies de climatización serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de climatización estén situadas junto a un cerramiento exterior, se deberá poner entre la superficie de climatización y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea como máximo de $1,5 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ \text{C}$.

En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornacina de la superficie de climatización.

Fancoil

La distancia entre la parte inferior de los tubos de aletas del fancoil y la parte inferior de la abertura de entrada de aire, deberá ser de 15 cm.

Cuando los fancoiles vayan sujetos a la pared, esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del fancoil cuando ésta exista.

Si el fancoil va colocado en un nicho, la placa frontal tendrá cubrejuntas para cubrir la junta entre el fancoil y la pared.

Se evitará que circule aire entre la chapa posterior y la pared para lo cual se calafateará o rellenará el espacio entre la chapa posterior del fancoil y la pared, al menos en los laterales y en la parte alta de este espacio.

Normas de medición y abono

Todos estos elementos, una vez instalados en su ubicación definitiva y acoplados al resto de la Instalación (mediante conductos, tuberías o líneas eléctricas), se certificarán en un 70% (setenta por ciento) de su valor establecido (menos retenciones por garantía) contra medición por unidades y siempre que estén completos y totalmente terminados, a falta solamente de pruebas de funcionamiento, puesta a punto y regulación final.

El 30% (treinta por ciento) restante (menos retenciones por garantía) se certificará una vez realizado para el elemento correspondiente su ajuste y puesta a punto así como sus pruebas finales y comprobaciones de funcionamiento, tal y como se describen en el oportuno apartado de este Pliego de Condiciones, habiéndose obtenido resultados positivos.

2.2.11.13 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica de climatización se ejecutará conforme a lo especificado en el capítulo 4.12 ELECTRICIDAD del presente documento.

2.2.11.14 Pruebas, puesta a punto y comprobaciones

Pruebas parciales

Generalidades

A la vista de la ejecución de la Instalación deberán hacerse pruebas parciales, controles de recepción, etc. Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones.

A continuación se indican, sin carácter limitativo, las pruebas a realizar por el Instalador en presencia de la Dirección Facultativa o de quien designe la misma, sin perjuicio de las que la Dirección Técnica estime que es oportuno efectuar. Dichas pruebas se realizarán posteriormente a las realizadas por el instalador, quien tiene la obligación de entregar a la Dirección Facultativa, antes de realizar estas pruebas de control, el protocolo de las pruebas por él realizadas y los resultados obtenidos.

El Instalador suministrará los materiales, equipos y personal necesario para efectuar las pruebas.

De estanqueidad hidráulica

Todos los elementos de medida o de cualquier otro tipo que pudieran sufrir daños en el ensayo, se sustituirán por tapones, cuidando que el cierre sea hermético.

Para las instalaciones de fluidos líquidos, se conectará la instalación al bombín de presión, y se dispondrá un manómetro en la parte que la presión vaya a ser mayor. Este manómetro durante la prueba, estará marcando constantemente la presión más favorable de la instalación. En la conducción entre la bomba de presión y la instalación existirá una válvula hermética, probada al doble de la presión máxima prevista, que solamente estará abierta durante la inyección de agua a la instalación. Existirá igualmente, cerca de la bomba de presión una válvula de descompresión de la válvula hermética, probada previamente como esta anterior.

El manómetro de comprobación tendrá un error máximo de +/- 1% del final de la escala.

Se llenará la instalación de agua y se desaireará. A continuación con el bombín se dará presión hasta un valor mitad del de ensayo, manteniéndolo durante 20 minutos, transcurridos los cuales, se aumentará la presión hasta la de prueba, que será vez y media la de servicio, con un mínimo de 400 kPa (4,08 kg/cm²). Si después de transcurridos un mínimo de 24 horas

desde la última operación, la presión se mantiene sin apreciarse anomalías en ningún punto de la instalación, se dará como buena la estanqueidad de la misma. En caso contrario se averiguarán los motivos que originan la pérdida de presión, procediendo a realizar los aprietes, reparaciones o sustituciones a que hubiere lugar, repitiendo el ensayo hasta obtener unos resultados satisfactorios.

Para las instalaciones de fluidos gaseosos, se realizará el mismo ensayo descrito anteriormente, pero utilizando aire comprimido en vez de agua y empleando unos tiempos de comprobación dobles a los anteriormente fijados.

De circulación y distribución de agua

Se comprobará que por todas las canalizaciones circula el agua correctamente y que ésta se distribuye por todos los puntos de consumo con el caudal y presión deseada (bombas en marcha).

En las redes de impulsión se comprobará la regulación de las distintas válvulas, de manera que la circulación del agua se reparta equitativamente por todas las derivaciones y no sólo por las más favorecidas.

Se observará si los purgadores de la Instalación funcionan correctamente, comprobando que no se producen bolsas de aire que provoquen ruidos o dificulten la circulación en cualquier punto de la Instalación, y que no se producen condensaciones superficiales.

Se verificará el funcionamiento de los accesorios y válvulas, comprobando que los cierres son herméticos y su funcionamiento suave sin que se produzcan agarrotamientos de los ejes, ni ruidos al ser manipulados. También se comprobará la limpieza de los filtros de agua.

De libre dilatación

Para realizar el ensayo se elevará lo más rápidamente posible la temperatura del fluido manteniéndola después (lo que se aprovechará para la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen).

Transcurrida una hora, se enfriará lo más rápidamente posible, efectuando a continuación una nueva prueba de estanqueidad de la forma que se indica en el apartado correspondiente a este tipo de pruebas.

Si éste último ensayo resulta satisfactorio sin que se aprecien desperfectos, deformaciones o ruidos, se dará por buena la prueba.

En caso contrario, se procederá a las reparaciones o sustituciones a que hubiere lugar,

repitiendo el ensayo hasta obtener unos resultados satisfactorios.

Durante la prueba se comprobará que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Una prueba equivalente se exigirá en las instalaciones de climatización que utilicen salmueras y otros fluidos térmicos.

También se aprovechará la prueba para comprobar sobre superficies aisladas, que en la parte exterior de los elementos no se presentan temperaturas superiores a 15° C o inferiores a 5° C de la del ambiente.

De distribución de aire

Se comprobará que los caudales totales de cada climatizador y los de las rejillas de impulsión están conformes a los previstos en el Proyecto.

Se comprobará que la difusión de aire en cada rejilla y en cada difusor ha sido adaptada a las condiciones del local, mediante la regulación de sus láminas o dispositivos de ajuste.

Se realizarán pruebas de conductos, lo que se hará de acuerdo con la norma UNE-EN 1507:2007 para los de chapa.

Ajuste y puesta a punto de equipos. Pruebas finales

Generalidades

Una vez terminada la Instalación el Instalador hará los ajustes necesarios regulando válvulas, purgas de aire, controles automáticos, registros de aire, rejillas, ventiladores, equipos de refrigeración, etc., hasta que estén cumplidos todos los requerimientos que permitan las condiciones climatológicas en ese momento. Esta puesta a punto se hará con toda la Instalación en funcionamiento. Además el Instalador repetirá estos ajustes en cada una de las tres estaciones siguientes del año dentro del período de garantía. Durante dichos períodos de ajuste y con anterioridad a la fecha de aceptación por la Dirección Técnica del sistema de climatización, el personal de mantenimiento de la Propiedad manejaría el equipo, pero el Instalador efectuará todos los ajustes y correcciones necesarios ocasionados por esta causa.

Todos los sistemas de climatización se manejarán durante el tiempo que sea necesario para comprobar el caudal de aire de todas las salidas, hacer todos los equilibrados y ajustes necesarios hasta una distribución correcta en todos los sistemas de las cantidades de aire de entrada y salida en cada punto y se eliminen totalmente las corrientes de aire molestas.

El Instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su

instalación final. Cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado a expensas del Instalador.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la Instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del Proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas tales como limpieza, suministro de energía, etc.

Como mínimo deberán realizarse las pruebas específicas reglamentarias referentes a las exigencias de seguridad y uso racional de la energía. A continuación se realizará las pruebas globales del conjunto de la Instalación.

Rendimiento de calderas

Se realizarán las pruebas térmicas de calderas de combustión, si existen, comprobando como mínimo el gasto de combustible, temperatura, contenido en CO₂ e índice de Bacharach de los humos, porcentaje de CO y pérdidas de calor por chimenea, como se indica a continuación:

- a) Las medidas se efectuarán con el quemador funcionando normalmente, a plena llama y no antes de transcurridos 10 minutos con el quemador funcionando a plena potencia.
- b) En los generadores de agua caliente, la temperatura de salida de la caldera no será inferior a 10° C a la máxima prevista de funcionamiento.

Deben tomarse las siguientes medidas:

- a) Temperatura ambiente de la sala (ta).
- b) Temperatura de humos (th).
- c) Índice opacimétrico (para combustibles líquidos).
- d) Contenido de CO (para combustibles gaseosos).
- e) Contenido de CO₂.

Estas medidas se efectuarán las veces necesarias hasta alcanzar un valor significativo, despreciando aquellas medidas anómalas.

En los generadores que funcionen con quemador atmosférico a gas, las medidas citadas se efectuarán debajo del cortatiro.

- a) La temperatura de los humos se medirá con termómetros con sensibilidad no inferior a 5° C.

- b) La temperatura ambiente de la sala se medirá con termómetros cuya sensibilidad no sea inferior a 1° C, al igual que la del fluido portador de calor.
- c) El CO2 en humos se medirá con analizador Orsat o aparato con sensibilidad no inferior al 0,5%.
- d) El índice opacimétrico se medirá con el opacímetro correspondiente.

El calor perdido por chimenea se calculará de la siguiente manera y deberá ser inferior a lo reglamentado actualmente.

$$Q_s = K \frac{t_h - t_a}{C_{O2}}$$

siendo:

- Qs = Porcentaje de calor perdido por chimenea.
- th = Temperatura de humos en ° C.
- ta = Temperatura ambiente de la sala en ° C.
- C02 = Contenido en CO2 en %.
- K = 0,495 + 0,00693 x C02 para gasóleo.
- K = 0,515 + 0,0067 x C02 para fuel de cualquier tipo.
- K = 0,379 + 0,0097 x C02 para gas natural y G.L.P.
- K = 0,68 para hulla y antracita.
- K = 0,57 para coke.
- K = 0,50 para gas manufacturado.

El contenido de C0 no deberá superar en ningún caso el 0,1% del volumen de los humos secos y sin exceso de aire.

El índice opacimétrico no será superior a 2 para gasóleo ni a 3 para cualquier tipo de fue el medido en la escala de Bacharach.

Equipos frigoríficos

Se determinarán las eficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo.

El rendimiento del equipo no podrá ser inferior al 95% del señalado en la placa de identificación y el consumo de energía no podrá ser superior al 105% del indicado en las condicioens de máxima carga.

Bombas

Se comprobará el correcto funcionamiento de los grupos motobombas, tanto de los motores como de las bombas propiamente dichas, incluyendo la comprobación del consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

Se verificará que las presiones son las deseadas en cada caso, así como los caudales, y cuando éstos se deban ajustar a un valor determinado, se actuará sobre las válvulas de regulación que habrán sido instaladas a la salida de las bombas. La comprobación del caudal se efectuará tomando el valor de la presión diferencial entre la aspiración y la impulsión y comprobando si este valor, en la curva características de funcionamiento, corresponde al caudal deseado. Si se dispone de equipos directos de medida, se comprobará con éstos.

Si se sospecha un mal funcionamiento de la bomba, o un deficiente rendimiento, se instalará un medidor de caudal de suficiente garantía para efectuar las comprobaciones oportunas.

No se admitirá rendimientos de caudales y presiones inferiores al 95% de los reseñados por los fabricantes en las tablas de características.

Se revisarán y ajustarán los prensaestopas, de manera que no se produzcan fugas ni goteos.

Elementos de control, regulación y medida

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al +/- 1% del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de los termostatos, presostatos, sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

El Instalador reparará o en su caso sustituirá todos aquellos elementos de control y regulación que a juicio de la Dirección Técnica ofrezcan desajustes o deficiencias en su funcionamiento.

Elementos de seguridad

Se hará la comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad.

Las válvulas de seguridad se habrán ajustado previamente, tarándolas para una apertura a las presiones establecidas, comprobando que su funcionamiento es correcto y no se producen agarrotamientos.

Otros equipos

Se realizará una comprobación individual de todos los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

Comprobaciones de funcionamiento

Prestaciones térmicas

Se realizarán las pruebas que a criterio de la Dirección Técnica sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o de verano, obteniendo un estadillo de condiciones higrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

Cuando la temperatura medida en las habitaciones o locales en general sea igual o superior a la contractual corregida como se especifica más adelante en función de las condiciones meteorológicas exteriores, se dará como satisfactoria la eficacia térmica de la instalación.

Condiciones climatológicas exteriores (régimen de invierno):

La mínima del día registrada no será inferior en 2° C o superior en 10° C a la contractual exterior.

La temperatura de las habitaciones se corregirá como sigue:

Se disminuirá en 0,5° C por cada ° C que la temperatura mínima del día haya sido inferior a la exterior contractual.

Se aumentará en 0,15° C por cada ° C que la temperatura mínima del día haya sido superior a la exterior contractual.

Habrán de obtenerse las condiciones interiores especificadas en las hipótesis de cálculo de la Memoria del Proyecto. En su defecto habrá que atenerse a lo establecido más abajo y, en cualquier caso:

- Se tomarán un mínimo de 10 mediciones en cada espacio acondicionado.
- Las tolerancias serán de +/- 1° C y +/- 5% HR, excepto donde se indique lo contrario.

Por efecto de la aportación de calor del sistema de calefacción en cualquier local o habitación se cumplirán las siguientes limitaciones:

- La temperatura resultante medida a 1,5 m. del suelo en el centro de los locales nunca

sobrepasará los 22° C ni será inferior a 20° C.

- La temperatura resultante a 1,80 m. del suelo no será superior en 2° C ni inferior en 4° C a la temperatura resultante a nivel del suelo.
- Cuando la calefacción sea de tipo "suelo radiante", la temperatura superficial del suelo no sobrepasará los 29° C en las zonas normalmente ocupadas.

Por efecto del sistema de aire acondicionado en cualquier local o habitación se cumplirá en verano las siguientes limitaciones:

- La temperatura seca nunca será inferior a 23° ni superior a 25° C.
- En ningún caso la temperatura de cualquier local concreto superará los 22° C en invierno ni será inferior a los 23° C en verano.
- Las temperaturas medias interiores de los locales acondicionados podrán oscilar entre 20° C y 25° C, siempre que para ello no se requiera ningún consumo de energía de tipo convencional.

Distribución de aire

Se comprobará que los caudales totales de cada climatizador y los de las aguas de impulsión están conformes a los previstos en el Proyecto.

Se comprobará que la difusión de aire en cada rejilla y en cada difusor ha sido adaptada a las condiciones del local, mediante la regulación de sus láminas o dispositivos de ajuste.

Se realizarán pruebas de todos los conductos, lo que se hará de acuerdo con la norma UNE-EN 1507:2007 para los de chapa.

Estratificación del aire

Las instalaciones destinadas al bienestar en locales de altura libre superior a 4 m. deberán haberse realizado de forma tal que se favorezca la estratificación del aire durante la estación calurosa y que se evite durante la estación fría.

Velocidad del aire

Por efecto de la Instalación, en zonas de normal ocupación sedentaria la velocidad del aire no superará el valor de 0,25 m/s a una altura del suelo inferior a 2 metros.

Ruidos y vibraciones

No se deberán producir en zonas de normal ocupación de locales habitables, como consecuencia del funcionamiento de la Instalación, niveles de presión sonora (referencia 20 micro Pa) superiores a los indicados en la tabla que sigue:

Tipo de local	Nivel sonoro máximo	
	dB A	N.C.
1. Auditoria y salas de música	35	25
Salas de concierto u ópera	35	25
Estudios para reproducción de sonido	35	25
Teatros	40	30
Cinematógrafos	45	35
Estudios públicos de televisión	45	35
Pasillos y vestíbulos	50	45
2. Iglesias y escuelas:		
Iglesias	35	30
Escuelas	45	40
Bibliotecas	45	40
Laboratorios	50	45
Salas de recreo	55	50
Vestíbulos y pasillos	55	50
3. Hospitales y clínicas:		
Habitaciones privadas	40	35
Quirófanos	45	40
Salas generales	45	40
Pasillos y vestíbulos	50	45
Laboratorios	50	45
Lavados y servicios	55	50
4. Residencias:		
Unifamiliares en el campo	35	30
Unifamiliares en la ciudad	40	35
Apartamentos	45	40

Tipo de local	Nivel sonoro máximo	
	dB A	N.C.
5. Restaurantes y cafeterías:	50	45
Restaurantes	50	45
Salas de fiesta	55	45
Cafeterías		
6. Tiendas y almacenes:		
Grandes almacenes (plantas superiores)	50	45
Grandes almacenes (planta principal)	55	50
Pequeñas tiendas	55	50
Supermercados	55	50
7. Salas deportivas:		
Palacios de deportes	45	40
Bolerías y gimnasios	50	45
Piscinas cubiertas	60	55
8. Oficinas:		
Salas de conferencias	40	35
Despachos	45	40
Oficinas generales	50	45
Vestíbulos y pasillos	55	50
9. Edificios públicos:		
Bibliotecas	45	40
Museos y salas de justicia	45	40
Salas generales y vestíbulos	50	45
Lavados y vestíbulos	55	50

A requerimiento de la Dirección Técnica, el Instalador hará mediciones de nivel de ruidos del funcionamiento de determinados elementos del equipo mecánico y de ventilación con el fin de determinar si estos equipos producen excesivo ruido en zonas ocupadas del edificio.

No se permitirán perturbaciones en el edificio por vibraciones originadas en los equipos de la Instalación superiores a:

- 30 PAL en la zona próxima al elemento generador de vibraciones.
- 18 PAL en el límite del recinto en que se encuentre el elemento generador de vibración.
- 5 PAL en cualquier zona del edificio.

Contaminación ambiental interior

En las instalaciones con ventilación mecánica y tratamiento de aire exterior no se permitirán en las zonas ocupadas concentraciones de contaminación superiores a las indicadas a continuación:

Monóxido de Carbono CO:	1/10.000.
Anhídrico Carbónico CO2:	50/10.000.
Partículas:	30 microgramos/m ³ .
Ozono:	0,05 p.p.m.

Cuando el aire ambiente exterior no posea una calidad aceptable, se dispondrá de los dispositivos de depuración, lavado y filtrado que a criterio de la Dirección Técnica se consideren necesarios.

El aire procedente de locales en los que se produzcan olores molestos (aseos, enfermerías, cocinas, etc.) no penetrará en otro tipo de locales.

Contaminación atmosférica

Se tomarán en la realización de la Instalación las medidas oportunas para evitar la contaminación de la atmósfera.

Se dotará a toda Instalación de los equipos necesarios para el tratamiento de los productos de la combustión, que permitan asegurar el cumplimiento de la normativa que sobre esta materia dicten los Organismos competentes.

En la construcción de las chimeneas se respetará lo especificado en el apartado correspondiente.

Otras pruebas

Por último se comprobará que la Instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía que dictan los reglamentos en vigor.

Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

2.2.11.15 Recepcion y mantenimiento

Recepción

Recepción provisional

Antes de realizar el acto de recepción provisional deberán haberse cumplido los siguientes requisitos previos:

- a) Realización de las pruebas finales a perfecta satisfacción de la Dirección Técnica.
- b) Presentación del certificado de la Instalación según el modelo oficial al respecto, ante la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía, según se describe más adelante.

Documentos de recepción

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acto de recepción provisional, en el que el Instalador entregará al titular de la obra, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

- a) Acta de pruebas firmadas por representantes de las diferentes Empresas Instaladoras, con el visto bueno de la D.F. y representante de la Contrata.
- b) Manual de Instrucciones, según se especifica más adelante.
- c) Libro de Mantenimiento, según se especifica también más adelante.
- d) Ejemplares de Proyectos visados por Colegio Profesional y presentados a Industria, así como Actas de aprobación de los mismos emitidos por dicho Organismo.
- e) Boletines de la instalación emitido por Industria y debidamente diligenciados.
- f) Contratos de mantenimiento obligatorios presentados a Industria.
- g) Actas de Autorización de puesta en marcha de las instalaciones emitidos por Industria.
- h) Una copia en reproducible de los planos definitivos de las instalaciones "as built" puestos al día.
- i) Certificación de homologación oficial de las máquinas instalados, así como catálogos de todos los equipos, indicando marca, modelo y características.
- j) Documentos de garantía de aparatos debidamente diligenciados.
- k) Esquemas de principio de control y seguridad debidamente enmarcados en impresión indeleble para su colocación en la sala de máquinas.

Responsabilidad

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la Instalación se transmite íntegramente a la Propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa Instaladora.

El período de garantía finalizará con la Recepción Definitiva.

Certificado oficial

Para la puesta en funcionamiento de las instalaciones sujetas al Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, será necesaria la presentación en la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía de un Certificado suscrito por el Instalador y visado por el colegio profesional correspondiente.

En el certificado se expresará que la Instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado en el Ministerio de Industria y Energía y cumple con todos los requisitos exigidos por el citado Reglamento y sus Instrucciones Técnicas y en las que en su caso le sean de aplicación. Se harán constar que el mismo los resultados de las pruebas que hubieran tenido lugar.

Manual de instrucciones y normas de seguridad

Al terminar la Instalación, en el momento que se indica más arriba, el Instalador viene obligado a entregar al titular de la Instalación un "Manual de Instrucciones" de la misma que vendrá aprobado como correcto por la Dirección Técnica y si no procediese, por incorrecto, se rehará por el Instalador.

En este "Manual de Instrucciones" se incluirá un esquema de la Instalación en el cual los aparatos sean fácil e inequívocamente identificados con los instalados.

Este "Manual de Instrucciones" deberá contener:

- a) Características, marcas y dimensiones de todos los elementos que componen la Instalación tanto en la planta generadora como en las redes de tuberías exteriores, distribución interior, regulación, etc.
- b) Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la Instalación y de seguridad previstas.
- c) Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la Instalación: quemadores, calderas, equipo frigorífico, bombas, ventiladores, aparatos de regulación, etc.
- d) Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la Instalación.
- e) Modo y frecuencia de la limpieza de los equipos de producción de frío y calor.
- f) Modo y frecuencia de la limpieza de intercambiadores de calor.
- g) Modo y frecuencia de la limpieza y engrase de las partes móviles de la Instalación.

- h) Límites de dureza del agua de alimentación de la Instalación e instrucciones de mantenimiento y comprobación del equipo de tratamiento de agua, cuando éste exista.

Este Manual de Instrucciones se encontrará preferentemente en la sala de máquinas a disposición del encargado de la Instalación.

Además de lo indicado en el Manual de Instrucciones, las normas que afecten a la seguridad se colocarán próximas al aparato o aparatos de que se trate, con preferencia en una placa metálica u hoja plastificada que garantice la fácil lectura y la permanencia en el tiempo de lo escrito.

Mantenimiento

Operaciones de mantenimiento

El contrato que la Propiedad realice con una empresa apropiada después de recepcionada la Instalación debería ser el adecuado para asegurar que las características de las variables del funcionamiento sean tales que se mantengan dentro de los límites indicados en el Proyecto de la Instalación.

Las comprobaciones mínimas a realizar periódicamente para el mantenimiento son las siguientes:

- 1) Nivel sonoro en las zonas adyacentes.
- 2) Limpieza de filtros de los equipos.
- 3) Comprobación y reparación si procede del material refractario.
- 4) Control del consumo de energía en relación con la potencia del equipo.
- 5) Control de la temperatura de ida respecto a lo que debería ser según la regulación automática que exista.
- 6) Tolerancia de las variables que controlan los termostatos.
- 7) Comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad.

Se tomarán las medidas necesarias para corregir las vibraciones, fugas de agua, vapor, etc., que con el uso de la Instalación se vayan produciendo y, en particular, se mantendrá en sus justos límites el goteo de los prensaestopas de las bombas, cuando éstas existan y lo requieran.

Se tomarán las medidas necesarias para que los valores estén dentro de los límites normales, cuando existan señales claras de que existe un funcionamiento irregular de la Instalación, tal como la expulsión de humos negros, etc.

2.2.12. COMUNICACIONES E INSTALACIONES ESPECIALES

2.2.12.1 CONDICIONES GENERALES

2.2.12.1.1. 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.
- 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.
- En el caso de que los equipos previstos en proyecto quedasen obsoletos o fuesen sustituidos por otro modelo antes de la realización de la obra, deberá realizarse la

actualización correspondiente de forma que se mantenga el mismo nivel tecnológico relativo (gama alta, media o baja) pretendido inicialmente.

- El fabricante está obligado a ceder todos los protocolos de comunicación para la integración de los sistemas, así como prestar la asistencia que la empresa integradora precise de los propietarios de los protocolos. Esto se encuentra incluido en los precios de los equipos.
- El instalador deberá presentar un certificado del fabricante garantizando la disponibilidad de repuestos y técnicos adecuados para realizar las reparaciones necesarias de todos los equipos durante al menos 10 años, desde el periodo de garantía.

2.2.12.2 INSTALACIONES DE DETECCION DE INCENDIOS

2.2.12.2.1. 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.

2.2.12.2.2. 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 μ 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
- ColorBlanco

2.2.12.2.3. 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 realzará 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 relativamáx. 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.

2.2.12.2.4. 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 acústicoregulable de 90 a 103 dB
- Margen de temperatura..... - 10 hasta +55° C
- Protección IP21
- Humedad relativa máx. 95%
- Colorrojo

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.

2.2.12.2.5. Pruebas y Puesta en Marcha

Las pruebas, ajustes y puesta a punto de la instalación de detección deberá 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.

2.2.12.2.6. Medición y Abono

La medición de los elementos integrantes de la instalación se realizará como unidades individuales según presupuesto una vez instalados, debidamente conexiónados 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.

2.2.12.3. CABLEADO ESTRUCTURADO

2.2.12.3.1. 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.

2.2.12.3.2. Características de Transmisión

En este apartado se especifican las características eléctricas y de transmisión mínimas que cumplen los elementos que conforman la Red de Cableado Estructurado ofertada, y que se corresponden con las exigidas por el estándar TIA/EIA-568-B.

Las características de transmisión se refieren a un Sistema de Cableado para cables UTP (par trenzado sin apantallar) de 100Ω .

a) Categorías del Sistema de Cableado

Categoría 3: características de transmisión especificadas hasta 16 MHz.

Categoría 5e: características de transmisión especificadas hasta 100 MHz

Categoría 6: características de transmisión especificadas al menos hasta 250 MHz.

Categoría 6A: características de transmisión especificadas al menos hasta 500 MHz.

b) Cableado Horizontal y multipar UTP, latiguillos de usuario

Los cables de **Categoría 3** cumplen las siguientes características eléctricas:

- Resistencia D.C. a 20° C no superior a $9.38 \Omega/100m$.

- Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20° C inferior al 3%.
- Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20 ° C no superior a 5.9 nF/100m.
- Capacidad no balanceada de par a masa a 1 kHz y 20 ° C no superior a 330 pF/100m.
- Velocidad nominal de propagación (NPV): 0.6
- Impedancia característica de 100 Ω ± 15 Ω desde 1 a 16 MHz.
- Las características de rendimiento del cable aparecen en la siguiente tabla:

Frecuencia	Pérdidas de inserción (dB/100m) a 20° C	Diafonía entre pares y extremos (dB)
0.772 MHz	2.2	> 43.0
1 MHz	2.6	> 41.3
4 MHz	5.6	> 32.3
8 MHz	8.5	> 27.8
10 MHz	9.8	> 26.3
16 MHz	13.1	> 23.2

Los cables de **Categoría 5e** cumplen las siguientes características eléctricas:

- Resistencia D.C. a 20° C no superior a 9.38 Ω/100m.
- Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20° C inferior al 3%.
- Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20° C no superior a 5.6 nF/100m.
- Capacidad no balanceada de par a masa a 1 kHz y 20 ° C no superior a 330 pF/100m.
- Velocidad nominal de propagación NVP: 0.69
- Las características de rendimiento del cable aparecen en la siguiente tabla:

Frecuencia (MHz)	Perdidas de inserción (dB/100m)	NEXT (dB@100)	PSNEXT (dB@100m)	Pérdidas retorno (dB)
0.772	1.8	64.0	64.0	
1	2.0	62.0	62.0	23
4	4.1	53.0	53.0	23
8	5.8	48.0	48.0	23
10	6.5	47.0	47.0	23
16	8.2	44.0	44.0	23
20	9.3	42.0	42.0	23
25	10.4	41.0	41.0	22
31.25	11.7	39.0	40.0	21
62.5	17.0	35.0	35.0	18
100	22.0	32.0	32.0	16

Los cables de **Categoría 6** cumplen las siguientes características eléctricas:

- Resistencia D.C. a 20° C no superior a 7.61 Ω/100m.
- Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20° C inferior al 3%.
- Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20° C no superior a 5.6 nF/100m.
- Velocidad nominal de propagación NVP: 0.69
- Las características de rendimiento del cable aparecen en la siguiente tabla:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB/100m)	NEXT (dB@100)	PSNEXT (dB@100m)	ELFEXT (dB@100m)	PSELFEXT (dB@100m)	Pérdidas retorno (dB)
0.772	1.6	76.0	74.0	70.0	67.0	
1	1.8	74.3	72.3	67.8	64.8	20
4	3.6	65.3	63.3	55.7	52.7	23
8	5.1	60.8	58.8	49.7	46.7	24.5
10	5.8	59.3	57.3	47.8	44.8	25
16	7.3	56.3	54.3	43.7	40.7	25
20	8.2	54.8	52.3	41.7	38.7	25
25	9.2	53.3	51.8	39.8	36.8	24
31.25	10.4	51.9	49.9	37.9	34.9	24
62.5	15.0	47.4	45.4	31.8	28.8	22
100	19.3	44.3	42.3	27.8	24.8	20
200	29.3	39.8	37.8	21.7	18.7	18
250	32.1	38.3	36.3	19.8	16.8	17

Los cables de **Categoría 6A** cumplen las siguientes características eléctricas:

- Resistencia D.C. a 20° C no superior a 7.61 Ω/100m.
- Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20° C inferior al 3%.
- Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20° C no superior a 6 nF/100m.
- Velocidad nominal de propagación NVP: 0.66

c) Tomas de comunicaciones

c.1) Tomas de cobre RJ45

Las tomas de comunicaciones UTP categoría 6/6A consistirán en cajas con uno o dos módulos de 8 pines para conectores hembra RJ45 de categoría 6/6A. La toma de telecomunicaciones debe satisfacer las Prestaciones Garantizadas de la sección 1, cuando

se usan en una configuración de canal de caso peor (100 metros con latiguillos y punto de consolidación) junto con el resto de componentes.

Las tomas de comunicaciones colocadas en la pared cumplirán las siguientes condiciones:

- Conectores modulares de 8-posiciones/8-conductores.
- Las tomas podrán conectarse en configuración T568A o T568B
- Conexión por desplazamiento del aislante (IDC).
- Soporte universal para aplicaciones de múltiples fabricantes, que acepten conectores modulares tipo RJ-45.
- Tapas ciegas en los emplazamientos donde no se utilicen los módulos.

c.2) Tomas de fibra óptica

Las tomas multimedia o para fibra óptica deben ser instaladas en la superficie o a ras de la pared, con capacidad para conexiones ST®, SC, o LC y módulos de telecomunicaciones RJ 45 de Categoría 6/6A.

Todos los módulos estarán etiquetados con (VOZ/DATOS) o con un código de color determinado por el cliente.

d) Prestaciones del sistema completo (canal)

La solución de cableado propuesta será considerada en cuanto a prestaciones como un sistema en su conjunto, en lugar de considerar individualmente las prestaciones de cada uno de sus componentes. Este es un parámetro de medida más útil al tener en cuenta la combinación de los componentes requeridos para llevar la señal desde la roseta hasta el armario de interconexión, de esta manera se garantiza la calidad de la señal total.

d.1) Cableado de categoría 5E

El sistema en su conjunto debe cumplir o mejorar los siguientes valores garantizados de funcionamiento:

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 5 con 4 conexiones

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	125	155.5
Pérdidas de Inserción (dB)	2.1	4.2	6.0	6.7	8.6	9.6	10.4	12.2	17.6	22.8	25.8	29.1
NEXT (dB)	66.3	56.6	61.6	50.0	46.6	45.0	43.4	41.7	36.6	33.1	31.5	29.8
ACR (dB)	64.2	52.4	45.6	43.3	38.0	35.4	33.0	29.5	19.0	10.3	5.7	0.7
PSNEXT (dB)	66.1	56.2	51.2	49.6	46.2	44.6	42.9	41.2	36.1	32.6	30.9	29.2

PSACR (dB)	64.0	52.0	45.2	42.9	37.6	35.0	32.5	29.0	18.5	9.8	5.1	0.1
ELFEXT (dB)	61.8	49.8	43.8	41.8	37.8	35.8	33.9	31.9	25.9	21.9	19.9	18.0
PSELFEXT (dB)	59.8	47.8	41.8	39.8	35.8	33.8	31.9	29.9	23.9	19.9	17.9	16.0
Pérdidas de Retorno (dB)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	17.0	16.0	13.1	11.0	10.1	9.1
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	547
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 5E / Clase D:

Parámetro (1 - 250MHz)	Márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 5E / Clase D
Pérdidas de Inserción	5 %
NEXT	3.0 dB
PSNEXT	5.5 dB
ELFEXT	4.5 dB
PSELFEXT	5.5 dB
Pérdidas de Retorno	1.0 dB

d.2) Cableado de categoría 6

El sistema debe satisfacer o superar los valores de prestaciones del canal abajo indicados para los casos de canal de 4 conexiones y de canal de 6 conexiones (100 metros de canal con 4 o 6 conexiones, con latiguillos y punto de consolidación). Este punto resulta esencial y por tanto, se garantizará por escrito que los canales de Clase E/Categoría 6 permitirán el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 6 dB, y 6 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 4 dB.

No se admitirán en la definición de prestaciones los valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado.

El sistema en su conjunto debe cumplir o mejorar los siguientes valores garantizados de funcionamiento:

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6 con 4 conexiones

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250
Pérdidas de	2.0	3.8	5.4	6.0	7.6	8.6	9.6	10.8	15.6	20.2	30.0	34.1

Inserción (dB)												
NEXT (dB)	71.0	69.0	64.2	62.6	59.2	57.6	56.0	54.4	49.4	45.9	40.8	39.1
ACR (dB)	69.0	65.2	58.8	56.6	51.6	49.1	46.4	43.6	33.7	25.7	10.8	5.0
PSNEXT (dB)	69.5	68.0	63.1	61.5	58.1	56.5	54.8	53.2	48.1	44.6	39.4	37.7
PSACR (dB)	67.5	64.2	57.7	55.5	50.4	47.9	45.2	42.4	32.4	24.3	9.4	3.5
ELFEXT (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.4	33.3	29.3	23.2	21.3
PSELFEXT (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.4	32.3	28.3	22.2	20.3
Pérdidas de Retorno (dB)	23.0	23.0	23.0	23.0	22.0	21.5	21.0	20.5	18.0	16.0	13.0	12.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E

Parámetro (1 - 250MHz)	Márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E
Pérdidas de Inserción	5 %
NEXT	6 dB
PSNEXT	7.5 dB
ELFEXT	6 dB
PSELFEXT	8 dB
Pérdidas de Retorno	4 dB

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6 con 6 conexiones

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250
Pérdidas de Inserción (dB)	2.1	3.9	5.4	6.1	7.7	8.7	9.7	10.9	15.8	20.4	30.3	34.5
NEXT (dB)	69.0	67.0	62.2	60.6	57.2	55.6	54.0	52.4	47.4	43.9	38.8	37.1
ACR (dB)	66.9	63.2	56.7	54.5	49.5	47.0	44.3	41.5	31.6	23.5	8.5	2.6
PSNEXT (dB)	67.5	66.0	61.1	59.5	56.1	54.5	52.8	51.2	46.1	42.6	37.4	35.7
PSACR (dB)	65.4	62.1	55.7	53.4	48.4	45.8	43.1	40.3	30.3	22.1	7.1	1.2
ELFEXT (dB)	67.3	55.2	49.2	47.3	43.2	41.2	39.3	37.4	31.3	27.3	21.2	19.3
PSELFEXT (dB)	66.3	54.2	48.2	46.3	42.2	40.2	38.3	36.4	30.3	26.3	20.2	18.3

Pérdidas de Retorno (dB)	21.0	21.0	21.0	21.0	20.0	19.5	19.0	18.5	16.0	14.0	11.0	10.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E

Parámetro (1 - 250MHz)	Márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E
Pérdidas de Inserción	4 %
NEXT	4 dB
PSNEXT	5.5 dB
ELFEXT	4 dB
PSELFEXT	6 dB
Pérdidas de Retorno	2 dB

Distancias cortas en conexiones de Categoría 6

Las normas de cableado imponen a la longitud del canal, no sólo un máximo de 90 m, sino también un mínimo de 15 m para evitar los efectos de la energía reflejada.

Habitualmente, este requisito se cumple dejando una coca en los enlaces menores de 15 m hasta alcanzar dicha distancia. Sin embargo, este procedimiento no siempre es fácil de realizar y, en algunos casos, como las conexiones en CPDs o baterías de servidores, es casi imposible.

Por tanto, se requiere que el sistema de cableado estructurado propuesto esté diseñado y fabricado para evitar esta restricción de distancia mínima, es decir, que garantice prestaciones de Categoría 6 en cualquier conexión, por corta que sea.

d.3) Cableado de categoría 6A

El sistema debe satisfacer o superar los valores de prestaciones del canal abajo indicados para los casos de canal de 4 conexiones (100 metros de canal con 4 conexiones, con latiguillos y punto de consolidación). Este punto resulta esencial y por tanto, se garantizará por escrito que los canales de Clase EA/Categoría 6A cumplen las 2 tablas siguientes y permitirán, entre otras cosas, el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 6 dB hasta 250 MHz y de 1 dB hasta 500 MHz.

No se admitirán en la definición de prestaciones los valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado.

El sistema en su conjunto debe cumplir o mejorar los siguientes valores garantizados de funcionamiento:

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6A con 4 conexiones

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250	300	400	500
Pérs. Inserción (dB)	3.9	4.0	5.6	6.3	7.9	8.9	9.9	11.1	15.9	20.3	29.2	32.9	36.2	42.3	47.8
PS ANEXT (dB)	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	66.0	65.1	62.0	60.0	55.5	54.0	52.8	51.0	49.5
Avg PS ANEXT (dB)	69.25	69.25	69.25	69.25	69.25	69.25	68.25	67.35	64.25	62.25	57.75	56.25	55.05	53.25	51.75
PS AACR-F (dB)	67.0	65.0	58.9	57.0	52.9	51.0	49.0	47.1	41.1	37.0	31.0	29.0	27.5	25.0	23.0
Avg PS AACR-F (dB)	71.0	69.0	62.9	61.0	56.9	55.0	53.0	51.1	45.1	41.0	35.0	33.0	31.5	29.0	27.0
NEXT (dB)	71.0	69.0	64.2	62.6	59.2	57.6	56.0	54.4	49.4	45.9	40.8	39.1	32.7	30.6	28.9
ACR-N (dB)	68.8	65.0	58.6	56.3	51.3	48.7	46.1	43.3	33.5	25.6	11.6	6.2	-3.5	-11.7	-18.9
PSNEXT (dB)	69.5	68.0	63.1	61.5	58.1	56.5	54.8	53.2	48.1	44.6	39.4	37.7	31.3	29.1	27.3
PS ACR-N (dB)	67.3	64.0	57.5	55.2	50.2	47.6	44.9	42.1	32.2	24.3	10.2	4.8	-4.9	-13.2	-20.5
ACR-F (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.3	33.3	29.3	23.2	21.3	20.0	17.5	15.5
PS ACR-F (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.3	32.3	28.3	22.2	20.3	19.0	16.5	14.5
Pérdidas Retorno (dB)	22.0	22.0	22.0	22.0	18.9	19.0	19.1	19.2	17.0	15.0	12.0	11.0	7.2	6.0	6.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546	546	546	546
Ret. Diferencial (ns)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6A /Clase EA

Parámetro	Márgenes Garantizados de canal respecto a ISO/IEC 11801Ed. 2.1 "Nueva Clase E"(1-500 MHz)
Pérdidas de Inserción	2 %

Parámetro	Márgenes Garantizados de canal respecto a ISO/IEC 11801Ed. 2.1 "Nueva Clase E"(1-500 MHz)
NEXT	1 dB
PSNEXT	2.5 dB
ELFEXT	6 dB
PSELFEXT	8 dB
Pérdidas de Retorno	0 dB
PSANEXT	0 dB

e) Fibra óptica OM3

El cable de fibra óptica multimodo ha de tener unas pérdidas máximas de 3.0 dB/km a 850 nm y 1dB a 1300nm, debiendo garantizar el soporte de 10 Gigabit Ethernet a una distancia de 300 metros y de 1 Gigabit Ethernet sobre una distancia de 1km. La fibra será tipo OM3.

Las prestaciones y características de la fibra OM3, tal y como las recoge la norma IS 11801-2ª edición, se adjuntan en las tablas 1 y 4. Las distancias soportadas por la fibra OM3 para 10 Gigabit Ethernet vienen recogidas en las tablas 2 y 3.

La fibra monomodo debe operar en el rango completo de longitudes de onda desde 1280 nm a 1625 nm, sin el pico de agua (de alta atenuación) a 1400 nm, ampliando en más del 60% el rango de longitudes de onda convencionales operativas de las fibras monomodo. Igualmente debe permitir el uso de 16 canales CWDM (Coarse Wave Division Multiplexing) y 400 canales DWDM (Dense Wave Division Multiplexing). Todas las fibras deben llevar un código de colores para facilitar su identificación individual.

Ancho de Banda Modal Mínimo (MHz·km)				
Tipo de Fibra Óptica	Diámetro del Núcleo en micras	Ancho de Banda en Saturación (MHz·km)		Ancho de Banda Láser Eficaz (MHz·km)
		850 nm	1300 nm	850 nm
OM1	50 o 62.5	200	500	No especificado
OM2	50 o 62.5	500	500	No especificado
OM3	50	1500	500	2000
NOTA 1: El Ancho de Banda Láser Eficaz se garantiza mediante DMD como se especifica en el borrador IEC-60793-1-49.				
NOTA 2: El Ancho de Banda Láser a 1300nm no está especificado actualmente por ninguna aplicación				

Tabla 1. Ancho de Banda Modal para los distintos tipos de fibra óptica

Distancia en metros en función del número de empalmes y de conexiones					
Conexiones	0 Empalmes	1 Empalme	2 Empalmes	3 Empalmes	4 Empalmes
2	300	300	300	300	300
3	300	300	300	300	300
4	300	300	300	290	290
5	300	300	290	280	280
6	290	290	280	280	270

Tabla 2. Distancias de transmisión 10-Gigabit Ethernet sobre fibra con conexiones LC

Distancia en metros en función del número de empalmes y de conexiones					
Conexiones	0 Empalmes	1 Empalme	2 Empalmes	3 Empalmes	4 Empalmes
2	300	300	300	290	290
3	290	290	280	270	270
4	270	270	260	260	250
5	260	250	240	240	230
6	240	230	220	220	210

Tabla 3. Distancias de transmisión 10-Gigabit Ethernet sobre fibra con conexiones SC o ST

Especificación	Multimodo de índice gradual 50/125 μm (OM3)	Monomodo 8.3/125 μm (OS2)
Norma	Estándares NEC para OFNR y OFNP, FDDI, TIA/EIA-568-A-1995 e ICEA	TIA/EIA-568-A-1995 e ICEA
∅ Núcleo	50 μm ± 2.5 μm	8.3 μm
∅ Revestimiento Interior	125 μm ± 1 μm	125 μm ± 0.7 μm
∅ Revestimiento Exterior (Coating)	250 μm ± 15 μm	245 μm ± 10 μm
Atenuación dB/Km. a 23° C	<3.0 para 850 nm <1.0 para 1300 nm	0.34 dB/km a 1310 nm 0.22 dB/km a 1550 nm
Ancho de Banda (Láser)	2000 MHz-Km. para 850 nm 500 MHz-Km. para 1300 nm	
Apertura Numérica Índice de refracción	0.2 ± 0.015	1466 a 1467

Tabla 4. Características de la fibra óptica

Especificación	Multimodo de índice gradual 50/125 μm (OM3)	Monomodo 8.3/125 μm (OS2)
Mínimo Ancho de banda	4700 MHz-Km. para 850 nm 500 MHz-Km. para 1300 nm	
Atenuaciones máximas	<3.0 para 850 nm <1.0 para 1300 nm	0.7 dB/km a 1300 nm, 1383 nm, 1550 nm
Pérdidas de inserción (media) LC	0.1 dB	< 0.1 dB
Pérdidas de inserción (Max) LC	0.2 dB	< 0.25 dB
Pérdidas de retorno mínimas LC		0.55 dB

Tabla 5. Características de los latiguillos de fibra óptica

2.2.17.3.3. Paneles de conexión

a) Cobre

a.1) Paneles RJ45

El sistema de interconexión modular Patch Panel RJ45 debe cumplir las siguientes condiciones:

- El panel tendrá 24 o 48 puertos RJ45 en la parte frontal y Conectores por Desplazamiento de Aislante (IDC) en la parte posterior.
- El panel se montará en rack estándar de 19".
- El panel será modular y se resaltarán las características adicionales. Dispondrá de módulos de 6 puertos que se podrán sustituir individualmente.
- El panel aceptará módulos de fibra óptica con acopladores LC (12 fibras), SC o ST (6 fibras); estos módulos contarán con soportes traseros para recoger el exceso de cable de fibra. Los módulos de distribución de fibra óptica permitirán el acceso frontal o posterior y se montarán y extraerán sin ayuda de herramientas.
- El panel estará disponible en versiones de 24 y 48 puertos.
- El panel de 24 puertos tendrá 4.45 cm (1 U) de altura. Se admitirá el doble de altura si el panel incorpora pasahilos.
- El panel de 48 puertos tendrá 8.9 cm (2 U) de altura. Se admitirá un 50% más de altura si el panel incorpora pasahilos.
- Las bocas modulares tendrán un ciclo de vida mínimo de 750 inserciones/extracciones.
- El panel debe satisfacer las Prestaciones Mínimas Garantizadas de canal, cuando se usan en una configuración de canal de caso peor (100 metros con latiguillos y punto de consolidación) junto con el resto de componentes.

- El panel tendrá un clip (terminador) por puerto, para encaminar el cable en la parte posterior hacia los contactos IDC, que facilitará la instalación y garantizará terminaciones firmes y homogéneas.

a.2) Paneles RJ45 inteligentes

El sistema de interconexión modular gestionable debe cumplir las siguientes condiciones:

- Paneles modulares basados en componentes pasivos del mismo fabricante de la solución global de cableado, probados y experimentados y con las mismas prestaciones eléctricas.
- En caso de que el sistema de cableado sea de Categoría 6A, el panel debe garantizar prestaciones más allá de las recogidas por el estándar TIA "Categoría 6 Aumentada" e ISO/IEC "Clase EA" hasta 500 MHz, o Categoría 6/Clase E en caso contrario.
- Permitirá en tiempo real el control de todas las conexiones en la sala de telecomunicaciones
- Monitorización de cada puerto de conexión para registrar y verificar continuamente los cambios en una base de datos central
- Operará con latiguillos estándar, sin conductores adicionales de cobre.
- Cada puerto dispondrá de un sensor, un LED y un botón de trazado para agilizar la administración de latiguillos
- El sistema verificará la localización, disponibilidad y uso de los puertos en los paneles

b) Fibra óptica

Cuando hay suficiente espacio disponible en un rack apropiado ya existente, el Centro de Distribución de Fibra (CDF) se instalará en el mismo. El tamaño mínimo del rack será de 19 pulgadas, con suficiente espacio para albergar el CDF en su parte superior.

Las bandejas de interconexión pasivas deben tener versiones de formato de 1, 2 y 4 U, y opciones fijas o extraíbles. Tendrán espacio interno para los organizadores de empalmes y podrán admitir módulos preconectorizados que contengan pigtails.

Además de las bandejas de interconexión pasivas, debe haber disponibles bandejas de fibra que incorporen gestión inteligente en formatos SC (24 fibras por 1U) y LC (48 fibras por 1U), que permitan la gestión de asignaciones dúplex o simplex.

b.1) Paneles de fibra inteligentes multimodo

En los rack de Conectividad se utilizarán bandejas de gestión inteligente de 12 SC duplex (24 fibras en 1U) o 24 LC duplex (48 fibras en 1U), que permitan la gestión de asignaciones dúplex o simplex.

Las bandejas deben cumplir las siguientes condiciones:

- Paneles modulares basados en componentes pasivos del mismo fabricante global de la solución de cableado estructurado, probados y experimentados.
- Ofrecerá en tiempo real el control de todas las conexiones en la sala de telecomunicaciones.
- Monitorización de cada puerto de conexión para registrar y verificar continuamente los cambios en una base de datos central.
- Operará con latiguillos estándar de fibra, sin conductores adicionales de cobre.
- Cada puerto dúplex dispondrá de: dos sensores (uno para cada fibra), un LED y un botón de trazado para agilizar la administración de latiguillos.
- Permitirá la gestión y detección fibra a fibra.
- El sistema verificará de la localización, disponibilidad y uso de los puertos en los paneles.

2.2.17.3.4. Armarios

Para albergar la gran densidad de conexiones de red en una envolvente cerrada se utilizan armarios cerrados. La ventaja más intuitiva de éstos respecto a los bastidores es la posibilidad de cerrarlo con llave. Entre los inconvenientes están la necesidad de equipos interiores para ventilarlo correctamente y la menor facilidad de manejo de los latiguillos.

Los armarios cerrados deberán ser metálicos de acero y con acabado en polvo epoxy negro de alta resistencia. La puerta frontal será de vidrio templado de 4 mm y con llave. Preferiblemente, las dimensiones del armario serán de 42 U de altura, 800 mm de ancho, y 800 mm de profundidad.

Las características requeridas son:

- Bastidor de 19" estándar, de acero de 2.0 mm de espesor, color negro.
- Soporte de equipos de 19" o ETSI
- Optimizados para proteger el cableado y los latiguillos
- Puerta trasera de acero microperforada, con capacidad de ventilación del 61,25% en diseño de panel, color negro, de 0.7 mm de espesor. Opción de doble puerta trasera microperforada con capacidad de ventilación del 61,25% en diseño de panel de acero color negro de 0.7mm de espesor.
- Puerta frontal con vidrio templado de seguridad de 4 mm y marco metálico de acero microperforado de 0.7 mm de espesor en diseño de panel con capacidad de ventilación del 61,25% y llave. Opción de puerta frontal de acero microperforado con capacidad de ventilación del 61,25% en diseño de panel de acero color negro de 0.7mm de espesor.
- Los paneles laterales serán de acero de 0.7 mm color negro.
- La parte superior del gabinete será de 0.9 mm de acero sólido color negro, con 3 entradas para cables. La parte superior del gabinete será de 0.9 mm de acero

microperforado color negro, con 3 entradas para cables. Dos estarán ubicadas a los laterales con una abertura de 305,56 mm x 132,42 mm y una en la parte posterior con una abertura de 416 mm x 116,37 mm. En cada una de estas entradas superiores deberá ser posible instalar ventiladores.

- La parte superior del armario será de 0.9 mm de acero sólido color negro, con 3 entradas para cables. Dos estarán ubicadas a los laterales con una abertura de 305,56 mm x 132,42 mm y una en la parte posterior con una abertura de 416 mm x 116,37 mm.
- Tendrán 4 pies ajustables, con una altura variable entre 20 y 40 mm.
- La altura del armario será de 2006 mm (42U)
- No se aceptarán armarios con diseño cerrado, de paralelepípedo (12 aristas). Por el contrario se requiere un diseño "X-frame", que consistirá en un bastidor cuya planta debe tener forma de X (aunque se parece más a una "H"). El objetivo de este requisito es permitir el encaminamiento de cable desde la parte frontal y posterior, una vez colocado el armario en su posición definitiva.
- Cumplimiento de IEC 297-2, DIN 41494 Parte 7, DIN 41491 Parte 1, EN 60950, VDE 0100.
- Soporte para 1000 kg.
- La apertura de la puerta se podrá realizar tanto desde la derecha como desde la izquierda del armario.
- Los armarios de 800 de ancho deberán incorporar dos columnas frontales verticales (una de cada lado del armario) para el paso y gestión de cables, con capacidad de hasta 370 cables categoría 6A (185 cables en cada columna).
- Los armarios de 600 de ancho deberán contar con una columna frontal vertical para el pasaje y ordenamiento de cables, con capacidad de hasta 75 cables Categoría 6ª.
- Puertas laterales de fácil manejo para montar y desmontar.
- Los dos railes posteriores estarán divididos en 3 secciones de 14U, cada una de las cuales será retranqueable por separado. El objetivo es poder alojar en el mismo armario servidores de tres profundidades distintas con total seguridad.
- Acceso de cables por la parte superior e inferior.
- Todos los productos se fabricarán de acuerdo a la norma ISO-9002 y diseñados y desarrollados según norma ISO-9001.
- Los bastidores cumplirán las normas internacionales para equipos electrónicos de 19" DIN 41494 IEC297
- Unidades de aireación adicionales de 1U que no ocupen espacio libre en el rack.
- Sistema pivotante incorporado para nivelación del rack en las 4 columnas.
- Bandejas adicionales desplazables en profundidad (con disponibilidad de ranuras de ventilación) para soporte de equipos de hasta 35 kg que no cumplan los estándares de 19" y ETSI.
- Debe disponer de bases de enchufes tipo SCHUKO.

- Posibilidad de accesorios: kit de 4 ventiladores, los tornillos necesarios, ruedas, zócalos, etc.

2.2.12.3.5. Aplicaciones soportadas

El Sistema de Cableado Estructurado previsto soporta las aplicaciones siguientes:

Tipo	Aplicación / Descripción		
Aplicaciones Ethernet	10BASE-T LAN	(10 Mb/s) IEEE 802.3	
	100BASE-TX LAN	(100 Mb/s) IEEE 802.3	
	1000BASE-T LAN	(1 Gb/s) IEEE 802.3	
	10GBASE-T LAN	(10 Gb/s) IEEE 802.3	
	100BASE-FX LAN	(100 Mb/s) IEEE 802.3	
	1000BASE-SX LAN	(1000 Mb/s) IEEE 802.3z	
	1000BASE-LX LAN	(1000 Mb/s) IEEE 802.3z	
	10GBASE-S LAN	(10 Gb/s) IEEE 802.3ae	
	10GBASE-LX4 LAN	(10 Gb/s) IEEE 802.3ae	
	10GBASE-LX4 LRM	(10 Gb/s) IEEE 802.3ae	
	10GBASE-L LAN	(10 Gb/s) IEEE 802.3ae	
	10GBASE-E LAN/WAN	(10 Gb/s) IEEE 802.3ae	
		10Gb/s 850 nm 4 canales paralelos	
		IEEE 802.3af Data Terminal Equipment (DTE) Power via Media	
	Dependent Interface (MDI)		
Aplicaciones Channer	Fiber	1 Gb/s Fiber Channel – FC-PI	
		2 Gb/s Fiber Channel – FC-PI	
		4 Gb/s Fiber Channel – FC-PI	
		10 Gb/s Fiber Channel –	
		10GFC	
IBM FICON			
Aplicaciones OIF (Optical Internetworking Forum)	40 Gb/s SONET OC-768 / SDH STM-256		
	10 Gb/s SONT OC-192 / SDH STM-64		
Aplicaciones InfiniBand™	30 Gb/s InfiniBand – IB-12X-SX		
	10 Gb/s InfiniBand – IB-4X-SX and IB-4X-LX		
	2.5 Gb/s InfiniBand – IB-1X-SX and IB-1X-LX		
Aplicaciones IEEE 1394b High Performance Serial Bus			
Aplicaciones Wireless LAN			
Aplicaciones de video	Vídeo en Banda Base		
	- Vídeo en Banda Base Analógico Compuesto (incluyendo S-Video/S-VHS)		
	- Vídeo por Componentes Rojo-Verde-Azul (RGB)		
	Vídeo en Banda Ancha		
	Vídeo/Audio Digital (incluyendo Televisión de Alta Definición, HDTV)		
Aplicaciones Digital Subscriber Loop (DSL)			
Aplicaciones de voz y RDSI	Aplicaciones de voz		
	Aplicaciones RDSI		

Tipo	Aplicación / Descripción
Aplicaciones Building Automation System (BAS)	Normas Genéricas BAS
	Andover Controls System
	Carrier Systems
	Echelon Corporation FTT-10A Free Topology Transceiver
	Honeywell Systems
	Johnson Controls Metasys System
	Legrand SwitchPlan SP500 Lighting Control System
	Matsushita Electric Works NAIS FP3 Wire (W)-type Link System
	Siemens Cerberus Division Pyrotronics
	Siemens Building Technologies Landis Division Staefa Control System
	VingCard Hotel Security System
Otras aplicaciones	100VG-AnyLAN Demand Priority Access Method - 100 Mb/s IEEE 802.12
	Asynchronous Transfer Mode (ATM) Forum
	52 Mb/s and 155 Mb/s ATM sobre UTP
	52 Mb/s ATM sobre fibra óptica
	155 Mb/s ATM sobre fibra óptica
	622 Mb/s ATM sobre fibra óptica
	1000 Mb/s Cell-Based ATM sobre UTP Cat 6 y fibra óptica
	Fiber Distributed Data Interface (FDDI)
	FDDI - Original ANSI X3.166
	FDDI - Low-Cost Fiber ANSI X3-237
	FDDI - Singlemode Fiber ANSI X3.184
	FDDI - Twisted-Pair Physical-Layer Medium-Dependent (TP-PMD)
	Fibre Channel
	133 Mb/s Fibre Channel
	266 Mb/s Fibre Channel
	531 Mb/s Fibre Channel
	1062 Mb/s Fibre Channel
	1394b High Performance Serial Bus
	EIA-232-D, EIA-422-A and EIA-423-A
	EIA-232-D Asynchronous
	EIA-232-D Synchronous
	EIA-422-A
	EIA-423-A
	Digital Signal Level (DS1)
	Token Ring LAN
	4 Mb/s y 16 Mb/s Token Ring

Tipo	Aplicación / Descripción
	Active Token Ring genérica
	100 Mb/s Token Ring
	Dynacom Integrated Information System (IIS)
	Force, Inc. Composite Baseband Video

2.2.12.3.6. Normativa protección contra incendios

Los cables a instalar cumplen las siguientes normativas en cuanto su comportamiento al fuego. Estas normas van dirigidas en tres sentidos: Propagación de la llama y retardo del fuego, Emisión de humos, corrosividad y toxicidad: emisión de gases ácidos.

Propagación de llama y retardo del fuego

IEC 332, Parte 3

Emisión de humos:

IEC 1034, Parte 2

Corrosividad y Toxicidad: Emisión de gases ácidos:

IEC 754, Parte 2 (Gases ácidos: pH y conductividad. Acidez pH > 4,3 y Conductividad < 10 micro /mm.)

NES 713 (Toxicidad)

La excepción al cumplimiento de estas normativas son los siguientes cables contemplados en la presente propuesta:

Cables con armadura metálica de 6, 12, 16, 24 y 48 fibras ópticas, tanto Multimodo como Monomodo.

Cables con armadura metálica de 100 pares de categoría 3.

No obstante, estos cables son todos de instalación en exterior (fuera de edificios) y van protegidos con armadura metálica, por lo que su cercanía a los núcleos importantes de personas es reducida. Los cables a instalar en interior sí cumplen estas normativas

2.2.12.3.7. 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.

2.2.12.3.8. 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:

- a) Deberá cuidarse que las etiquetas se coloquen de modo que se acceda a ellas, se lean y se modifiquen con facilidad, si es necesario.
- b) Las etiquetas deberán ser resistentes y la identificación deberá permanecer legible toda la vida útil prevista del cableado. No podrán estar escritas a mano.
- c) Las etiquetas no deberán verse afectadas por humedad ni manchas cuando se manipulen.
- d) Las etiquetas empleadas en el exterior u otros entornos agresivos deberán diseñarse para resistir los rigores de dicho entorno.
- e) 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.

A. Repartidor de Campus.

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

B. 7.1.2. 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.

C. 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.

A. 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.

B. 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.

C. 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.

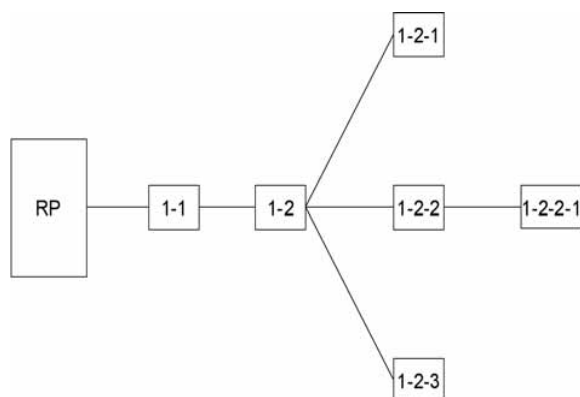
No es necesario etiquetar cada toma de enchufe. Cada toma de enchufe será referenciada por un número que indique su posición, comenzando por la más cercana al interruptor de la base de enchufes.

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 dependen.

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.

2.2.12.3.9. 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 hastalas tomas de telecomunicaciones ambos elementos incluidos. Los latiguillos de parcheo y los latiguillos de conexión a los equipos no se incluyen.

Deberán realizarse las pruebas siguientes:

Pruebas en cables de cobre de par trenzado sin apantallar

Las pruebas de par trenzado están formadas por los siguientes componentes:

- Certificación de rosetas (desde el CAS hasta la roseta), comprobando el correcto funcionamiento de los 4 pares de cada toma de conexión RJ45 y que cumple las características de la categoría que se pide.
- Se realizarán pruebas de transmisión: Medidas de Atenuación, Ruido, Diafonía (Cross-Talk), Resistencia óhmica, Relación Señal/ruido y longitud en todos los puntos de la instalación.
- Certificación de pares en vertical (entre Repartidores / Subsistema Vertical y Equipo). En el caso en el que se realicen enlaces entre repartidores contiguos, se realizara en ellos las mismas mediciones, comprobando el correcto funcionamiento de todos los pares en ambos extremos.
- Timbrado entre módulos de conexión de datos (RJ45, JP12, Panel de Distribución RJ45, etc.), y la parte correspondiente de entrada en el Repartidor correspondiente, para lo cual se comprobarán los 4 pares de cada toma RJ45.

Se realizarán los autotest correspondientes a la categoría del cableado instalado. No se aceptarán en ningún caso autotest específicos del fabricante del sistema de cableado instalado.

Los parámetros a certificar en enlaces de cobre son:

- Mapa de cables
- Longitud
- Retardo de propagación
- Retardo diferencial
- Atenuación (pérdidas de inserción)
- Paradiafonía (NEXT, par a par y suma de potencia (PSNEXT))
- Telediafonía de igual nivel (ELFEXT, par a par y suma de potencia (PSELFEXT))
- Relación de atenuación / diafonía (ACR, par a par y suma de potencia (PSACR))
- Pérdidas de retorno
- Resistencia del bucle de corriente continua

Pruebas en Fibra Óptica

Las medidas de los parámetros de fibra óptica se realizarán en ambos sentidos de cada enlace. Se realizarán los autotest correspondientes al cableado instalado. No se aceptarán en ningún caso autotest específicos del fabricante del sistema de cableado instalado. Los parámetros a certificar en la fibra óptica son los siguientes:

- Continuidad
- Atenuación
- Coeficiente de Atenuación
- Retardo en la propagación
- Distancia entre componentes
- Pérdida de retorno

2.2.12.3.10. Cualificaciones

Fabricante

Los productos especificados en este Proyecto serán suministrados y producidos por un único fabricante, con la excepción de:

1. bastidores y elementos de conexión que no estén definidos como parte de la configuración de test del canal por el TIA/EIA TSB67 (Transmission Performance Specifications for Field Testing of unshielded Twisted-Pair Cabling Systems).
2. Cable de cobre de planta exterior.

El fabricante debe tener un mínimo de diez, (10), años de experiencia y tener la Certificación

ISO 9001.

Instalador

El Contratista elegido para proveer la instalación del sistema debe estar certificado por la empresa fabricante en todos los aspectos del diseño, ingeniería, instalación y comprobación de los productos aquí descritos, utilizando sus canales de distribución, y debe tener un mínimo de cinco, (5), años de experiencia en sistemas de cableado, SCS, similares.

El contratista deberá tener experiencia en todos los aspectos de este trabajo y se le pedirá que demuestre la experiencia directa mediante referencias de sistemas recientes de tipo y tamaño parecido. El contratista deberá poseer y mantener las herramientas y equipos necesarios para la instalación y comprobación adecuadas de los sistemas de distribución ópticos y de Categoría 6. Dispondrá asimismo de personal cualificado para el uso de dichas herramientas y equipos. Esta cualificación consistirá en dos cursos sobre sistemas de cableado estructurado de al menos 24 horas lectivas, un curso específico sobre el diseño de dichos sistemas y otro sobre la instalación de todos los componentes necesarios, tanto de cobre (categorías 3, 5e y 6), como de fibra óptica, (multimodo de última generación y monomodo). Si el proyecto incluye gestión inteligente, se requerirá también al contratista formación específica durante al menos 32 horas lectivas.

Garantía

Se proveerá una Garantía sobre Producto y Aplicaciones para este sistema de cableado de veinte, (20), años.

La Garantía sobre Producto cubre contra defectos del producto, asegura que todos los componentes aprobados del sistema superan las especificaciones del TIA/EIA 568B, y de ISO/IEC IS 11801 para canales/enlaces de cableado y que la instalación supera los requisitos de ancho de banda y pérdidas del TIA/EIA TSB 67 e ISO/IEC IS 11801 para canales/enlaces de fibra. El período de validez de esta garantía será de veinte (20) años. Esta garantía se aplicará a todos los componentes pasivos del SCE.

La Garantía sobre Aplicaciones cubre el fallo del sistema de cableado en soportar la aplicación para la que fue diseñado, así como las aplicaciones añadidas posteriormente por estándares reconocidos o forams de usuarios que empleen los componentes TIA/EIA 568B o ISO/IEC 11801 y las especificaciones de enlace/canal para cableado. El período de validez de esta garantía es de veinte, (20), años.

La Garantía sobre EMC asegurará la ausencia de emisiones y la inmunidad del sistema de cableado frente a interferencias electromagnéticas, según los límites establecidos en la Directiva Europea 89/336/EEC.

Tras la completa instalación del sistema y la correspondiente inspección, se proporcionará al cliente un certificado numerado, de la empresa fabricante, registrando la instalación.

2.2.12.3.11. Formación del personal

Antes de la puesta en funcionamiento del sistema, el adjudicatario tendrá que instruir al personal de Mantenimiento que la propiedad designe, tanto en lo referente a rutinas de mantenimiento, etc.

El período de instrucción será al menos de dos días.

2.2.12.3.12. 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, para la correcta instalación de la unidad.

No se abonará el acopio de materiales.

2.2.12.4. SEGURIDAD ELECTRONICA

2.2.12.4.1. Control de accesos

Lector de tarjeta de proximidad

Se instalan lectores de tarjeta de proximidad para el control de acceso a áreas restringidas del edificio.

Los lectores deberán cumplir al menos las siguientes prescripciones técnicas y funcionales:

- Identificación del usuario mediante lectura de tarjeta de proximidad (distancia de lectura máx.: 14 cm.)
- Comunicaciones: Bus Lon
- Con contacto antisabotaje

Cada lector podrá tener asociado un contacto magnético para detección de apertura de

puerta, un cerradero electromagnético y un pulsador para apertura de la puerta desde el interior. La conexión de cada grupo de elementos al sistema se realiza mediante un módulo de conexión al bus de control de accesos.

Cada grupo de lectores se conecta a su vez a la red de cableado estructurado del edificio mediante un módulo de conexión a Ethernet. La comunicación con el ordenador de gestión se realiza mediante esta red.

Módulo de conexión de puerta

Se instalan módulos de control de puerta, uno por cada puerta, que controlan y transmiten hasta los módulos procesadores con conexión a Ethernet la información para permitir o no el acceso.

Controlan la apertura, cierre, corte de tensión, contacto magnético, antisabotaje. Con 2 entradas Wiegand.

Módulo de conexión a Ethernet

Se instalan módulos de conexión a Ethernet. Estos módulos son los que guardan la inteligencia del sistema de control de accesos a intrusión. Se comunican entre ellos a través de Ethernet, manteniéndose informados de tal modo que en caso de fallo de uno de ellos otro tome el control de los módulos del bus de control de accesos que controle el primero. Cumplirán al menos las siguientes características:

- Controlará un máximo de 12 módulos controladores de puerta.
- Con conectividad LAN/WAN
- Control de un máximo de 10000 tarjetas, y 2500 transacciones almacenadas en una memoria interna extraíble.
- Definición libre del formato del código de usuario.
- Autonomía de al menos 4 horas en caso de falta de tensión, con almacenamiento de información necesaria (accesos, fecha y hora, etc.)
- Permita horarios de modo de actuación del terminal (5 intervalos por tipo de día)
- Asociación de un calendario de 7 días a cada identificador de usuario (con 64 jornadas a elegir)
- Permita la utilización de listas negras

Programa de gestión

El software de gestión de control de accesos deberá realizar las siguientes funciones:

1. Control horario

Gestión de la jornada de trabajo de los empleados, con capacidad de control de hasta 5000 empleados mediante lectores de tarjeta de proximidad. Totalmente configurable (bloques horarios, duración de la jornada, jornadas nocturnas y festivas, calendarios globales y festivos, etc.)

2. Control de accesos

Control de accesos en el edificio que permita definir permisos de paso a distintas zonas de control y asignarlos a personas dadas de alta en la base de datos. Conexión con el control horario para asignación de permisos en función del día y hora del año. Con antipassback de entrada y/o salida.

3. Control de visitas

Gestión de las visitas al edificio mediante a través de tarjeta. Incluye programación de los permisos de acceso y gestión de la caducidad de éstos.

El diseño del programa será de fácil utilización por el usuario, y personalizado para los permisos de cada uno. Con este fin, deberá tener las siguientes características:

- Perfil de usuario con identificación y password, para limitar las opciones de la aplicación y los datos a los que tiene acceso cada usuario
- Empleo de menús desplegables que muestren sólo las funciones disponibles
- Identificación de funciones con iconos y botones, con texto de ayuda en cada botón
- Diseño claro y accesible para el usuario

La estructura del programa será modular, facilitando la inclusión de nuevas funciones.

El programa estará totalmente adaptado al edificio bajo la supervisión de la Dirección del edificio, integrando los planos de planta de éste y gestionando todos los puntos de control, zonas de acceso restringido, alarmas, etc.

Medición y Abono

La medición de los elementos integrantes de la instalación se realizará como unidades individuales según presupuesto una vez instalados, debidamente conexonados 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.

2.2.12.4.2. Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

Cámara minidomo

Se emplearán cámaras digitales para interior tipo minidomo, que cumplan al menos con las siguientes características técnicas:

Datos Operativos			
Estándar de video	PAL, NTSC		
Sensor de imagen	1/3" CCD Sensor		
Sistema de escaneo	525/60 líneas (NTCS) 625/50 líneas (PAL)		
Número de pixels (H x V)	768 x 494 (NTSC) 752 x 582 (PAL)		
Resolución horizontal	> 540TVL		
Salida de video	1.0 Vp-p a @75Ohm		
Iluminación mínima	0.6 lux color/0.4 lux BW @ 50 IRE, F1.3 0.25 lux color/0.15 lux BW @ 30 IRE, F1.3		
Relación S/N	50 dB o más		
Control de ganancia automático	Off/ON, seleccionable		
Shutter electrónico automático	1/60-1/100,000 sec (NTSC) 1/50-1/100,000 sec (PAL)		
Datos eléctricos			
Tensión de entrada	12Vcc/24Vac PeE IEEE 802.3af		
Rango de entrada	11-16 Vcc, 17-28 Vac		
Consumo de energía	8 W (max.)		
Especificaciones IP			
Compresión de video	MPEG-4 Part 2 (ISO/IEC 14496-2) SP level 0-3		
Resoluciones	4CIF	NTSC	PAL
	2CIF	704 x 480	704 x 576
	CIF	704 x 240	704 x 288
		352 x 240	352 x 244
Frame Rate NTSC/PAL	Hasta 30/25 fps video en todas las resoluciones		
Video Streaming	Ancho de banda y frame rate controlable MPEG-4 Bit rate constante o variable		
Seguridad	Múltiples niveles de acceso usuario con protección de contraseña		
Users	1 administrador, 4 invitados		
Protocolos soportados	IPv4, HTTP, TCP, RTSP, RTP, ICMP, UDP, IGMP, RTCP, FTN, DNS, DHCP, Bonjour, ARP		
Datos ambientales			

Temperatura	Funcionamiento: -10°C a 50°C Almacenamiento: -20°C a 60°C
Humedad relativa	0% a 85% sin condensación
Protección	IP66
Datos mecánicos	
Dimensiones	154.97 x 117.5 mm
Peso	1.3 Kg

Cámara fija para interior

Se emplearán cámaras digitales para interior fijas, que cumplan al menos con las siguientes características técnicas:

Datos Operativos													
Estándar de video	PAL, NTSC												
Sensor de imagen	1/3" CCD Sensor												
Sistema de escaneo	525/60 líneas (NTSC) 625/50 líneas (PAL)												
Número de pixels (H x V)	768 x 494 (NTSC) 752 x 582 (PAL)												
Resolución horizontal	> 540TVL												
Salida de video	1.0 Vp-p a @75Ohm												
Iluminación mínima	0.6 lux color/0.4 lux BW @ 50 IRE, F1.2 0.25 lux color/0.15 lux BW @ 30 IRE, F1.2												
Relación S/N	50 dB o más												
Control automático de lentes	Nivel de Iris DC 1-25												
Control de ganancia automático	Off/ON, seleccionable (10-30dB)												
Shutter electrónico automático	1/60-1/100,000 sec (NTSC) 1/50-1/100,000 sec (PAL)												
Datos eléctricos													
Tensión de entrada	12Vcc/24Vac PeE IEEE 802.3af												
Rango de entrada	11-16 Vcc, 17-28 Vac												
Consumo de energía	8 W (max.)												
Especificaciones IP													
Compresión de video	MPEG-4 Part 2 (ISO/IEC 14496-2) SP level 0-3												
Resoluciones	<table border="1"> <tr> <td>4CIF</td> <td>NTSC</td> <td>PAL</td> </tr> <tr> <td>2CIF</td> <td>704 x 480</td> <td>704 x 576</td> </tr> <tr> <td>CIF</td> <td>704 x 240</td> <td>704 x 288</td> </tr> <tr> <td></td> <td>352 x 240</td> <td>352 x 244</td> </tr> </table>	4CIF	NTSC	PAL	2CIF	704 x 480	704 x 576	CIF	704 x 240	704 x 288		352 x 240	352 x 244
4CIF	NTSC	PAL											
2CIF	704 x 480	704 x 576											
CIF	704 x 240	704 x 288											
	352 x 240	352 x 244											
Frame Rate NTSC/PAL	Hasta 30/25 fps video en todas las resoluciones												

Video Streaming	Ancho de banda y frame rate controlable MPEG-4 Bit rate constante o variable
Seguridad	Múltiples niveles de acceso usuario con protección de contraseña
Users	1 administrador, 4 invitados
Protocolos soportados	IPv4, HTTP, TCP, RTSP, RTP, ICMP, UDP, IGMP, RTCP, FTN, DNS, DHCP, Bonjour, ARP
Datos ambientales	
Temperatura	Funcionamiento: -10°C a 50°C Almacenamiento: -20°C a 60°C
Humedad relativa	0% a 85% sin condensación
Datos mecánicos	
Dimensiones	145.00 x 62.00 mm
Peso	0.5 Kg

Cámara Tipo Domo para Interior

Se emplearán cámaras digitales color tipo domo para interior que cumplan, al menos, las siguientes especificaciones técnicas:

Datos Operativos			
Estándar de video	PAL, NTCS		
Sensor de imagen	1/4" Ex - view HAD CCD Sensor		
Resolución horizontal	> 530TVL (NTSC) > 520TVL (PAL)		
Lentes	18X optical zoom, f=4.1 mm (wide) to 73.8 mm (tele), F1.4 to F3.0		
Zoom digital	12X(216X zoom total)		
Angulo de visión	48° a 2.8°		
Wide Dinamic Range	Sí, 128X		
Balance de Blancos	Auto, ATW, Interior, Exterior, Manual		
Ganancia	Automática/manual		
Sistema de enfoque	Automático/manual		
Iluminación mínima	Imagen color	50 IRE	0.7 lux
	Velocidad Shutter=1/60sec	30IRE	0.35 lux
	Imagen color	50 IRE	0.07 lux
	Velocidad Shutter=1/4sec	30IRE	0.035 lux
	Imagen color	50 IRE	0.035 lux
	Velocidad Shutter=1/2sec	30IRE	0.018 lux
	Imagen B/N	50 IRE	0.15 lux

	Velocidad Shutter=1/60sec	30IRE	0.08 lux
	Imagen B/N	50 IRE	0.01 lux
	Velocidad Shutter=1/4sec	30IRE	0.005 lux
	Imagen B/N	50 IRE	0.005 lux
	Velocidad Shutter=1/2sec	30IRE	0.0025 lux
Relación S/N	50 dB o más		
Shutter electrónico automático	1/1-1/10,000 sec		
Visión	H: 360 ° Inclinación: 5° por encima de la horizontal a 90° vertical		
Velocidad (modo manual)	H: variable de 0.1° a 480°/sec Inclinación: variable de 0.1° a 240°/sec		
Velocidad de preset	< 0.5 sec		
Exactitud de preset	±0.09°		
Preposiciones por domo	150		
Rondas preset	16 ronda con hasta 64 presets por ronda		
Identificación de sectores	16 sectores o zonas independientes		
Datos eléctricos			
Tensión de entrada	24Vac 50/60Hz		
Rango de entrada	21-27 Vac		
Consumo de energía	55 W (max.)		
Especificaciones IP			
Compresión de video	MPEG-4 Part 2 (ISO/IEC 14496-2) SP level 0-3		
Resoluciones	4CIF 2CIF CIF	NTSC 704 x 480 704 x 240 352 x 240	PAL 704 x 576 704 x 288 352 x 244
Frame Rate NTSC/PAL	Hasta 30/25 fps video en todas las resoluciones		
Video Streaming	Ancho de banda y frame rate controlable MPEG-4 Bit rate constante o variable		
Seguridad	Múltiples niveles de acceso usuario con protección de contraseña		
Users	1 administrador, 4 invitados		
Protocolos soportados	IPv4, HTTP, TCP, RTSP, RTP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP DHCP, Bonjour, DNS		
Datos ambientales			
Temperatura	Funcionamiento: -40°C a 55°C Almacenamiento: -40°C a 60°C		
Humedad relativa	0% a 95% sin condensación		
Protección	IP66		

Cable coaxial RG-59

El cableado de las cámaras hasta el armario de transmisión de fibra óptica se realiza mediante cable RG-59.

Se trata de un cable de conductor interior de cobre estañado formado por 7 hilos de sección 0,4 mm (diámetro total 1,21 mm ± 0,17 mm, con núcleo dieléctrico de polietileno compacto de 7,2 mm de diámetro. El conductor externo está formado por trenza de hilos de Cu AWG 33, con 95,3% de cobertura y un diámetro máximo de 8,63 mm. EL recubrimiento exterior será libre de halógenos, con un diámetro de 10,3 mm.

Características eléctricas:

- Impedancia75 Ω ± 3
- Atenuación radiación 60 dB
- Velocidad propagación 66 %
- Resistencia conductor interno21 Ω/km
- Resistencia conductor externo8 Ω/km
- Capacidad 67 pF/m

Cable coaxial RG-11

El cableado de las cámaras hasta el armario de transmisión de fibra óptica se realiza mediante cable RG-11.

Se trata de un cable de conductor interior de cobre estañado formado por 7 hilos de sección 0,4 mm (diámetro total 1,21 mm ± 0,17 mm, con núcleo dieléctrico de polietileno compacto de 7,2 mm de diámetro. El conductor externo está formado por trenza de hilos de Cu AWG 33, con 95,3% de cobertura y un diámetro máximo de 8,63 mm. EL recubrimiento exterior será libre de halógenos, con un diámetro de 10,3 mm.

Características eléctricas:

- Impedancia75 Ω ± 3
- Atenuación radiación 60 dB
- Velocidad propagación 66 %
- Resistencia conductor interno21 Ω/km
- Resistencia conductor externo8 Ω/km
- Capacidad 67 pF/m

Pruebas de puesta en marcha

Las pruebas de puesta en marcha a realizar en presencia de la Dirección Técnica para instalaciones de circuito cerrado de televisión serán las siguientes:

- Pruebas de las cámaras de Televisión, incluyendo vídeo y telemandos.
- Pruebas completas de pupitres de control de TV y de Alarmas.
- Pruebas de grabación en Videograbador.
- Pruebas del sistema de videosensor, comprobando uno por uno la señalización en la central.
- Pruebas del gestor de vídeo y alarmas con todas sus funciones incluso el preposicionamiento de cámaras.
- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego y la reglamentación vigente.
- Comprobación del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación, en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.

Las pruebas, ajustes y puesta a punto de las instalaciones de circuito cerrado de televisión, será realizada por personal especializado de la casa suministradora de los equipos.

Todos los elementos de la instalación serán probados y ajustados uno a uno.

Una vez el edificio en funcionamiento y durante el período de garantía, se subsanarán las falsas alarmas que se produzcan, reajustando las sensibilidades de los videosensores y procediendo si fuera necesario a desplazamientos de situación.

Medición y Abono

La medición de los elementos integrantes de la instalación se realizará como unidades individuales según presupuesto una vez instalados, debidamente conexiónados 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.

2.3. CRITERIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO

1. PARTICIONES
 - 1.1. Tabiques
 - 4.1.1. De ladrillo y bloques
 - 4.1.2. Mamparas
 - 1.2. Puertas
 - 1.2.1. De acero
 - 1.2.2. De madera

2. REVESTIMIENTO
 - 2.1. De paredes
 - 5.1.1. Enfoscados (paredes y techos)
 - 5.1.2. Guarnecidos y enlucidos (paredes y techos)
 - 5.1.3. Alicatados
 - 5.1.4. Chapados
 - 5.1.5. Pinturas (paredes y techos)
 - 2.2. De suelos
 - 5.2.1. Piezas rígidas
 - 2.3. Techos
 - 5.3.1. Continuos

3. INSTALACIONES
 - 3.1. Calefacción y calefacción
 - 3.2. Eléctricas
 - 6.2.1. Red exterior
 - 6.2.2. Baja tensión
 - 6.2.3. Alumbrado interior
 - 6.2.4. Alumbrado exterior
 - 6.2.5. Puesta a tierra
 - 3.3. Fontanería
 - 6.3.1. Abastecimiento
 - 6.3.2. Agua caliente
 - 6.3.3. Agua fría
 - 3.4. Saneamiento
 - 6.4.1. Desagües
 - 6.4.2. Saneamiento horizontal
 - 3.5. Protección contra el fuego

1. PARTICIONES

1.1. Tabiques

1.1.1. De ladrillo y bloques

Cada 10 años en locales habitados, cada año en locales deshabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por Técnico Competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua se repararán inmediatamente.

Cualquier reforma de la tabiquería se ajustará a lo especificado en esta NTE.

1.1.2. Mamparas

Cada 10 años o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por Técnico Competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

No se colgarán elementos que produzcan en cada punto de fijación una fuerza de arranque superior a 100 kg.

Los daños producidos por escapes de agua se repararán inmediatamente.

Cualquier reforma de la tabiquería se ajustará a lo especificado en esta NTE.

1.2. Puertas

1.3.1. De acero

Se pintarán o esmaltarán cada 5 años en caso de ser interiores, en las exteriores el pintado o esmaltado será cada tres años.

En las puertas con rejillas de ventilación se limpiarán éstas cada año.

Cualquier deficiencia en los sistemas mecánicos que se apreciase se reparará y se efectuará la reposición de las piezas que ocasionen dicho fallo.

Se revisarán cada 6 meses:

Los herrajes de colgar realizándose el engrase si fuera necesario.

El estado de los mecanismos y el líquido del freno retenedor.

El estado de los elementos del equipo automático sustituyendo las piezas que pudieran ocasionar deficiencias en el funcionamiento.

Se revisarán y engrasarán cada año los herrajes de cierre y seguridad.

1.3.2. De madera

Cada 5 años se inspeccionarán las puertas reparando los defectos que puedan aparecer en ellas y reponiendo las piezas necesarias.

Se barnizarán o pintarán cada 5 años y cada 2 años las exteriores en situación expuesta.

Los herrajes con elementos de rozamiento se engrasarán cada año.

2. REVESTIMIENTOS

2.1. De paredes

2.1.1. Enfoscados (paredes y techos)

Criterio de mantenimiento

Se revisará cada 5 años, el estado del revestimiento de terminación sobre el enfoscado. Cuando sea necesario pintarlos se hará con pinturas compatibles con la cal y/o el cemento del enfoscado.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte, o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso, las normas correspondientes.

Se cuidará de no verter sobre el enfoscado aguas que arrastren tierras y otras impurezas.

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.

Enfoscado

Cuando se aprecie alguna anomalía en el enfoscado no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso las reparaciones que deban efectuarse.

Banda de tela metálica colocada

Cuando se efectúen reparaciones en los enfoscados se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.

2.1.2. Guarnecidos y enlucidos (paredes y techos)

Criterio de mantenimiento

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% y/o a salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso, debiendo sujetarse en el soporte del yeso con las limitaciones que incluyen, en cada caso, las normas correspondientes.

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.

Tendido y enlucido

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso las reparaciones que deban efectuarse.

Guardavivos colocado

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

2.1.3. Alicatados

Alicatado con mortero de cemento

No requieren conservación especial. La limpieza se realizará mediante lavado con paño húmedo.

El propietario dispondrá de una reserva de cada tipo de azulejo, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Alicatado con adhesivo

No requieren conservación especial. La limpieza se realizará mediante lavado con paño húmedo.

El propietario dispondrá de una reserva de cada tipo de azulejo, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

2.1.4. Chapados

Chapado con anclaje oculto

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el chapado.

Cada 5 años o antes si se ha apreciado alguna anomalía, movimiento o rotura, se inspeccionará visualmente la fachada y si hubiese alguna placa movida, se reparará.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el chapado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente.

Chapado con anclaje visto

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el chapado.

Cada 5 años o antes si se ha apreciado alguna anomalía, movimiento o rotura, se inspeccionará visualmente la fachada y si hubiese alguna placa movida, se reparará.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el chapado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente.

Chapado con anclaje de varilla

Cada 5 años o antes si se ha apreciado alguna anomalía, movimiento o rotura, se inspeccionará visualmente el chapado y si hubiese alguna placa movida, se reparará.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el chapado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente.

2.1.5. Pinturas (paredes y techos)

Periodicidad

El período mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte así como su situación de exposición, no siendo superior al tiempo que a continuación se expresa:

Revestimientos sobre yeso, cemento y derivados.

- Interiores 5 años
- Exteriores 3 años

Revestimientos sobre madera.

- Interiores 5 años
- Exteriores 3 años

Revestimientos sobre superficies metálicas

- Interiores 5 años
- Exteriores 5 años

Si anteriormente a estos períodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.

Limpieza y conservación

Pinturas al temple y a la cal:

Se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Pinturas al silicato y al cemento:

La limpieza se realizará pasando ligeramente un cepillo de nilón con abundante agua clara.

Pinturas plásticas, pinturas al esmalte, pinturas martelé:

Su limpieza se realizará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

Lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos:

Su limpieza se realizará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

Reposición

Pinturas al temple:

Se humedecerá el paramento con abundante agua mediante brocha, rascándose a continuación el revestimiento con espátula o rasqueta, hasta su total eliminación.

Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Pinturas a la cal, al silicato:

Se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.

Se dejará el soporte preparado par la aplicación del nuevo revestimiento según se indica en la especificación correspondiente.

Pinturas plásticas:

Se aplicará sobre el revestimiento una disolución espesa de cola vegetal, hasta conseguir el ablandamiento de revestimiento, rascándose a continuación con espátula.

Se dejará el soporte preparado par la aplicación del nuevo revestimiento según se indica en la especificación correspondiente.

Pinturas y barnices al aceite o sintéticos:

Para su reposición se podrá recurrir a los siguientes procedimientos:

Mecánicos: Lijado, acuchillado, soplado con arena o granallado.

Quemado con llama: Con candileja, lamparilla o soplete.

Ataque químico: Mediante solución de sosa cáustica aplicada sobre el revestimiento de manera que produzca un ablandamiento de éste.

Decapantes técnicos: Aplicación sobre el revestimiento de disolventes especiales hasta conseguir un ablandamiento y desprendimiento del mismo sin alterar o atacar el soporte.

En cualquiera de los procedimientos utilizados, se rascarán posteriormente con espátula de manera que no quede alterada la naturaleza del soporte.

Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Pinturas de lacas nitrocelulósicas:

Se aplicará sobre el revestimiento una mano del propio disolvente que indica la especificación correspondiente, practicando después de su ablandamiento un rascado a espátula sin alterar el soporte.

Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

2.2. De suelos

2.2.1. Piezas rígidas

Pavimento con baldosas de piedra

Utilización:

Se evitarán las grasas, aceites y la permanencia de agentes químicos agresivos

Entretención:

La limpieza se realizará con bayeta húmeda, evitando el uso de jabones, lejías o amoníaco y no debiendo emplearse en ningún caso ácidos.

Las baldosas de granito y cuarcita podrán limpiarse con agua jabonosa o detergentes no agresivos.

Las baldosas de pizarra se frotarán con cepillo de raíces.

Las baldosas de caliza admiten limpiarse con agua de lejía.

Las superficies no deslizantes pueden conservarse a la cera utilizándose para su entretenimiento máquinas aspiradoras-encendedoras.

Conservación:

Cada 5 años o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para dichas reposiciones la propiedad dispondrá de una reserva de piezas, equivalente al 1% del material colocado.

Pavimento con baldosas cerámicas recibidas con mortero

Utilización:

Se evitará la permanencia de agentes químicos.

Entretención:

La limpieza se realizará con agua jabonosa o detergentes no agresivos.

Conservación:

Cada 5 años o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para dichas reposiciones la propiedad dispondrá de una reserva de piezas, equivalente al 1% del material colocado.

Pavimento con baldosas de cemento, terrazo, hormigón, fundición, chapa de acero, asfalto y rodapié.

Utilización:

Se evitarán las grasas, aceites y la permanencia de agentes químicos agresivos.

Entretención:

La limpieza se realizará con agua abundante y cepillo de cerda.

Conservación:

Cada 5 años o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para dichas reposiciones la propiedad dispondrá de una reserva de piezas, equivalente al 1% del material colocado.

Pavimento con resinas continuas

Utilización:

Se evitará la permanencia de agentes químicos.

Entretención:

La limpieza se realizará con agua jabonosa o detergentes no agresivos.

Conservación:

Cada 5 años o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparece alguna zona descascarillada o con pérdida de material, así como bolsas o deformaciones, en cuyo caso se procederá a su reparación.

2.3. Techos

2.3.1. Continuos

Techo continuo de plancha de escayola con fijación metálica

Periódicamente, cada 5 años o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección ocular, observando si existen fisuras, grietas o humedades.

En el caso de que éstas hubieran aparecido, serán estudiadas por técnico competente que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones.

2.3.2. De placas

Techo suspendido de placas acústicas de escayola

No se colgará ningún elemento pesado del techo de placas.

La limpieza se hará en seco.

Cuando se proceda al repintado, este se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente el que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.

Cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección ocular, para apreciar y corregir las deficiencias que hayan podido aparecer.

Techo suspendido de placas acústicas metálicas

No se colgará ningún elemento pesado del techo de placas.

La limpieza se hará mediante aspiración y posterior lavado con agua y detergente.

Cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección ocular, para apreciar y corregir las deficiencias que hayan podido aparecer.

3. INSTALACIONES

3.1. Calefacción y climatización

La propiedad dispondrá de los planos de la instalación, los catálogos de todos los equipos, la documentación de garantía facilitados por el fabricante y el boletín de la instalación emitido por el instalador y sellado por la Delegación de Industria. Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que puedan alterar su normal funcionamiento, se realizará previo estudio realizado por técnico competente.

Existirá un director técnico de mantenimiento con titulación de grado medio.

Se realizarán, como mínimo, las operaciones de mantenimiento indicadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en su Instrucción Técnica Complementaria ITE 08.1.3.

Existirá un libro de mantenimiento tal y como indica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en su Instrucción Técnica Complementaria ITE 08.1.4.

3.2. Eléctricas

3.2.1. Red exterior

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, los esquemas y planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a los valores de resistencia a tierra obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de aplicación se hubiesen sido tenido en cuenta en el proyecto.

En esta documentación entregada a la propiedad, figurará la razón social de la empresa instaladora y su domicilio social. También se incluirá el Boletín de Legalización de la misma.

No podrá modificarse la instalación sin la intervención de un técnico competente y siempre previa aprobación del proyecto presentado al órgano competente en materia de

instalaciones eléctricas de la Propiedad debiendo, en cualquier caso, estar de acuerdo las modificaciones con las normas del Ministerio de Industria y Energía.

Línea de distribución en alta tensión, enterrada

Cada 3 años como plazo máximo, se comprobarán la continuidad y el aislamiento de los conductores, así como sus conexiones.

Se repararán los defectos encontrados.

Línea de distribución en baja tensión, aérea, por fachada

Cada año, se comprobarán la continuidad y el aislamiento de los conductores, así como sus conexiones y fijación al paramento.

Se repararán los defectos encontrados.

Línea de distribución en baja tensión, aérea, tensada

Cada año como plazo máximo, se comprobarán la continuidad y el aislamiento de los conductores, así como sus conexiones estado del fiador de neutro y del amarre al tensor.

Se repararán los defectos encontrados.

Línea de alumbrado

Cada año como plazo máximo, se comprobarán la continuidad y el aislamiento de los conductores, así como sus conexiones.

Se repararán los defectos encontrados.

Arqueta de alumbrado

Una vez al año se limpiará y se comprobarán las conexiones.

Armario de acometida

Cada 2 años se comprobarán las conexiones, así como los fusibles cortacircuitos. Se repararán los defectos encontrados.

Todos los trabajos de mantenimiento se efectuarán sin tensión en las líneas, no poniéndose éstas en funcionamiento de nuevo hasta la comprobación de ausencia de operarios en las proximidades de las mismas.

3.2.2. Baja tensión

La propiedad recibirá a la entrega del edificio, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones durante su instalación o en sucesivas mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención del instalador autorizado o técnico competente según corresponda.

Cuadro General de Distribución

Cada 5 años, se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Instalación interior

Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que únicamente, y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.

Para limpieza de lámparas, cambio de bombillas y cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el pequeño interruptor automático correspondiente.

Para ausencias prolongadas se desconectará el interruptor diferencial.

Cada 5 años, se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.0000 ohmios.

Se repararán los defectos encontrados.

Red de Equipotencialidad

Cada 5 años, en baños y aseos, y cuando obras realizadas en estos hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores, se comprobará la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, así como con el conductor de protección.

Se repararán los defectos encontrados.

Cuadros de protección de líneas de fuerza motriz

Cada 5 años, se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Se repararán los defectos encontrados.

Barra de puesta a tierra

Cada 2 años y en la época en el que el terreno está más seco, se medirá la resistencia de la tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor prefijado, asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión de la barra de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que las une.

Se repararán los defectos encontrados.

Línea principal de tierra en conducto de fábrica

Cada 2 años se comprobará mediante inspección visual, el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

Se repararán los defectos encontrados.

Línea principal de tierra bajo tubo

Cada 2 años se comprobará mediante inspección visual, el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

Se repararán los defectos encontrados.

Las comprobaciones especificadas, serán realizadas por instalador autorizado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

3.2.3. Alumbrado interior

Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Limpieza

La periodicidad de limpieza no será superior a un año.

Las lámparas se limpiarán preferentemente en seco.

Las luminarias se lavarán mediante paño humedecido en agua jabonosa, el secado se efectuará con gamuza o similar.

Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

3.2.4. Alumbrado exterior

El mantenimiento se realizará por personal especializado.

Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.

La comprobación de la iluminancia se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año.

No se realizará ninguna modificación que disminuya sus valores de iluminación.

Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente.

Se efectuará una limpieza, cada año de la lámpara y luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos o muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio.

Se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos.

Durante los trabajos de mantenimiento y limpieza, éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas

estarán aisladas, y dotadas con un grado de aislamiento II o alimentadas con tensión inferior a 50 v.

3.2.5. Puesta a tierra

Arqueta de conexión

Cada año, en la época en que el terreno esté más seco, se comprobará su continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra, y así mismo después de cada descarga eléctrica si el edificio tiene instalación de pararrayos.

Puesta a tierra provisional

Cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

3.3. Fontanería

3.3.1. Abastecimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación.

Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería en carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza y desinfección.

Cada 2 años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fugas. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red
- La medición de caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medio fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con detector de fugas, el sector.

- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.
- Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.
- Cada 5 años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.
- Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en el taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el cálculo en más 10% bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
- Variación de la presión en la toma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.
Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10 % del necesario previsto en Cálculo.

Llave de paso

Una vez al año se limpiará la arqueta y la llave de paso. Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

Llave de paso con desagüe

Una vez al año se limpiará la arqueta y la llave de paso. Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Las llaves de desagüe se mantendrán abiertas durante tres minutos, observando si el agua es evacuada libremente.

Cuando la llave se encuentre al final de una conducción ciega, efectuar esta operación una vez al mes

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de las llaves y se pintarán.

Llave de desagüe

Una vez al año se limpiará la arqueta y la llave de paso. Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola durante tres minutos y cerrándola; si aparecen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras; se observará si el agua es evacuada libremente.

Cuando la conducción se encuentre al final de una conducción ciega, efectuar ésta operación una vez al mes.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

Arqueta de acometida

Una vez al año se limpiará la arqueta, y la llave de paso, se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años, se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

3.3.2. Agua caliente

Será necesario un estudio realizado por técnico competente antes de efectuar modificaciones en la instalación, que produzcan:

- Variación en forma constante de la presión del suministro por encima del 15% de la presión de partida.

- Se reduzca en más del 10% el caudal suministrado de forma constante.
- Modificación o ampliación parcial de la instalación que represente un aumento mayor del 20% de los servicios o de las necesidades.
- Cambio de destino del edificio.

Cada 2 años se efectuará una revisión completa de la instalación, reparando todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente.

Cada 4 años se efectuará la prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan permitir fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y equipos.

En ningún caso se utilizarán las tuberías como bajantes de puesta a tierra de aparatos eléctricos.

3.3.3. Agua fría

Será necesario un estudio realizado por técnico competente antes de efectuar modificaciones en la instalación que produzcan.

- Variación en forma constante de la presión del suministro por encima del 15% de la presión de partida.
- Se reduzca en más del 10% el caudal suministrado de forma constante.
- Modificación o ampliación parcial de la instalación que represente aumento mayor 20% de los servicios o de las necesidades.
- Cambio de destino del edificio.

Cada 3 meses se efectuará una limpieza del depósito.

Cada 2 años se efectuará una revisión completa de la instalación, reparando todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente.

Cada 4 años se efectuará la prueba de estanqueidad y de funcionamiento.

Sin perjuicio de éstas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan permitir fugas o deficiencias de funcionamiento, en conducciones, accesorios y equipos.

En ningún caso se utilizarán las tuberías como bajantes de puesta a tierra de aparatos eléctricos.

3.4. Saneamiento

3.4.1. Desagües

Toda modificación en la instalación, o en sus condiciones de uso que puedan alterar su normal funcionamiento, será realizada previo estudio, y bajo la dirección, de un técnico competente.

Se considera que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos.

- Cambio de utilización del edificio
- Modificación o ampliación parcial de la instalación que represente un aumento de los servicios o necesidades.
- Cambios en la Legislación Oficial que afecte a la instalación

La propiedad recibirá a la entrega de la obra, los planos definitivos de la instalación, así como instrucciones de uso y certificados de garantía de todos los aparatos que lo tuviesen.

Lavabo y bidé a bote sifónico

No se verterán aguas conteniendo detergentes no biodegradables, aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.

Bote sifónico

Se vigilará la existencia permanente de agua en el cierre hidráulico del bote Cada 6 meses se limpiará. Se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Bajante de fundición

En caso de fugas se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

Bajante de PVC

En caso de fugas se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

3.4.2. Saneamiento horizontal

Arqueta a pie de bajantes

Cada 10 años se procederá a su limpieza. Se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Arqueta de paso

Cada 10 años se procederá a su limpieza. Se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Arqueta sifónica

Cada 10 años y cuando se aprecien olores se procederá a su limpieza. Se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Arqueta sumidero

Una vez al año se limpiará. Se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Pozo de registro

Una vez al año se limpiarán y reconocerán todos sus elementos. Se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

Canalización de PVC

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9
- Temperatura superior a 40 ° C
- Conteniendo detergentes no biodegradables
- Conteniendo aceites minerales, orgánicos y pesados
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas

- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l

Sumideros

Se limpiarán cada 3 meses y se repondrá la rejilla en caso de rotura o falta.

Pozo de registro circular

Se reconocerán cada 6 meses todos los elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta. Se limpiarán cada 12 meses.

Pozo de registro rectangular

Se reconocerán cada 6 meses todos los elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta. Se limpiarán cada 12 meses.

3.5. Protección contra el fuego

La Propiedad tendrá en su poder toda la documentación de la instalación, los catálogos de los diversos equipos, así como las normas de uso de los mismos.

El mantenimiento de la instalación la realizará un mantenedor autorizado, de acuerdo con lo especificado en el Reglamento de protección contra incendios.

Se realizará como mínimo el mantenimiento recogido en el Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra incendios y en el apéndice 2 del Anexo el Mantenimiento mínimo de las Instalaciones correspondientes, así como las modificaciones de aplicación recogidas en la Orden del 16 de Abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

Madrid, Abril 2010



Fdo. Susana Velado Gómez

Ingeniero Industrial
EUROESTUDIOS S.L.