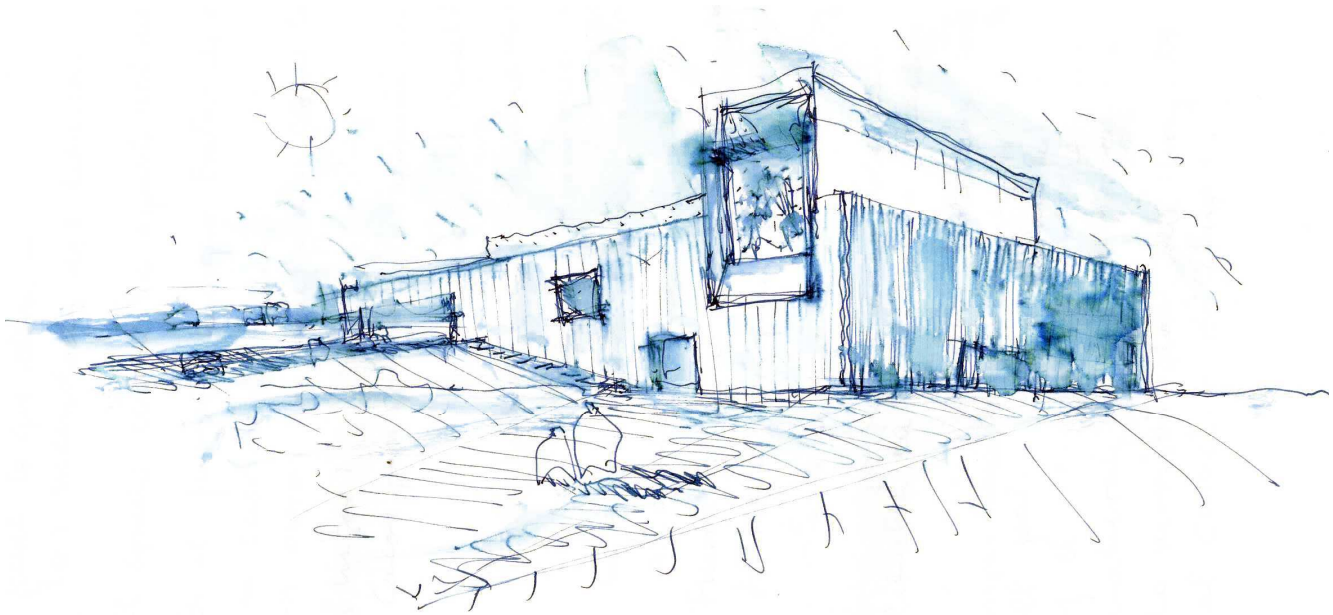


PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
AUDITORIO DE ESTEPONA

Memoria de proyecto básico+ejecución

Conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

III. PLIEGO DE CONDICIONES

arquitecto

Luis Machuca Santa-Cruz

fecha

Abril 2012

PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL
- DISPOSICIONES GENERALES.
- DISPOSICIONES FACULTATIVAS
- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR
- PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA
- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO
- ANEXOS

PROYECTO: AUDITORIO DE ETEPONA (MÁLAGA)

PROMOTOR: DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA

SITUACIÓN: Parcela EQ-CD1 plan parcial SUP-R6 ETEPONA (MÁLAGA)

SUMARIO

Páginas

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

- ***CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES*** 4
  - Naturaleza y objeto del pliego general
  - Documentación del contrato de obra
- ***CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS*** 4

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS 4
- Delimitación de competencias
- El Proyectista
- El Constructor
- El Director de obra
- El Director de la ejecución de la obra
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA 5
- Verificación de los documentos del Proyecto
- Plan de Seguridad y Salud
- Proyecto de Control de Calidad
- Oficina en la obra
- Representación del Contratista. Jefe de Obra
- Presencia del Constructor en la obra
- Trabajos no estipulados expresamente
- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
- Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
- Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto
- Faltas de personal
- Subcontratas

EPÍGRAFE 3.º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN 6
- Daños materiales
- Responsabilidad civil

EPÍGRAFE 4.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES 7
- Caminos y accesos
- Replanteo
- Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
- Orden de los trabajos
- Facilidades para otros Contratistas
- Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
- Prórroga por causa de fuerza mayor
- Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
- Condiciones generales de ejecución de los trabajos
- Documentación de obras ocultas
- Trabajos defectuosos
- Vicios ocultos
- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia
- Presentación de muestras
- Materiales no utilizables
- Materiales y aparatos defectuosos
- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
- Limpieza de las obras
- Obras sin prescripciones

EPÍGRAFE 5.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS 8
- Acta de recepción
- De las recepciones provisionales
- Documentación de seguimiento de obra
- Documentación de control de obra
- Certificado final de obra
- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
- Plazo de garantía
- Conservación de las obras recibidas provisionalmente
- De la recepción definitiva
- Prórroga del plazo de garantía
- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

- ***CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS*** 9

EPÍGRAFE I.º 9
- Principio general

EPÍGRAFE 2 º 9
- Fianzas
- Fianza en subasta pública
- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
- Devolución de fianzas
- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS 9
- Composición de los precios unitarios
- Precios de contrata. Importe de contrata
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

De la revisión de los precios contratados
Acopio de materiales

EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN 10
Administración
Obras por Administración directa
Obras por Administración delegada o indirecta
Liquidación de obras por Administración
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
Responsabilidades del Constructor

EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 10
Formas varias de abono de las obras
Relaciones valoradas y certificaciones
Mejoras de obras libremente ejecutadas
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
Pagos
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

EPÍGRAFE 6.º: INDEMNIZACIONES MUTUAS 11
Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
Demora de los pagos por parte del propietario

EPÍGRAFE 7.º: VARIOS 12
Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
Seguro de las obras
Conservación de la obra
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
Pago de arbitrios
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

- ***CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES*** 13

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES 13
Calidad de los materiales
Pruebas y ensayos de los materiales
Materiales no consignados en proyecto
Condiciones generales de ejecución

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES 13
Materiales para hormigones y morteros
Acero
Materiales auxiliares de hormigones
Encofrados y cimbras
Aglomerantes excluido cemento
Materiales de cubierta
Plomo y cinc
Materiales para fábrica y forjados
Materiales para solados y alicatados
Carpintería de taller
Carpintería metálica
Pintura
Colores, aceites, barnices, etc.
Fontanería
Instalaciones eléctricas

- **CAPÍTULO V. PRESCRPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y**
- **CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO** 16

Movimiento de tierras
Hormigones
Morteros
Encofrados
Armaduras
Albañilería
Solados y alicatados
Carpintería de taller
Carpintería metálica
Pintura
Fontanería
Instalación eléctrica
Precauciones a adoptar
Controles de obra

EPÍGRAFE 1.º: OTRAS CONDICIONES 26

- **CAPITULO VII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES** 27

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE 27
EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE 27
EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88 27
EPÍGRAFE 4 º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI 28
EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES 29

CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES
PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Articulo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º El Pliego de Condiciones particulares.

3.º El presente Pliego General de Condiciones.

4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II
DISPOSICIONES FACULTATIVAS
PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Articulo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Articulo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Articulo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Articulo 6.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Articulo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Articulo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

*Artículo*10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan

de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el articulo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de

un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Articulo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Articulo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Articulo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituírlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Articulo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.
b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
c) El coste final de la ejecución material de la obra.
d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Articulo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Articulo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Articulo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá

la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Articulo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Articulo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Articulo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III
DISPOSICIONES ECONÓMICAS
PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º
PRINCIPIO GENERAL

Articulo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º
FIANZAS

Articulo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Articulo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Articulo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Articulo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Articulo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.º
DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Articulo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.º

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa
b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
   Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
   Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Articulo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su rea-

lización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Articulo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O,.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPITULO IV
PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1.º
CONDICIONES GENERALES

***Artículo* 1.- Calidad de los materiales.**
Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

***Artículo* 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**
Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

***Artículo* 3.- Materiales no consignados en proyecto.**
Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

***Artículo 4.*- Condiciones generales de ejecución.**
Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º
CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

***Artículo* 5.- Materiales para hormigones y morteros.**

5.1. Áridos.
5.1.1. Generalidades.
Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.
Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.
En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total' (o simplemente "árido' cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.
5.1.2. Limitación de tamaño.
Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.
Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:
- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO_4, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- lón cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.
Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.
Se establecen los siguientes límites:
- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.
Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.
Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.
Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.” Se realizarán en laboratorios homologados.
Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

***Artículo* 6.- Acero.**

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.
Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.
Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).
El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm^2). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm^2, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm^2) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.
Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.
El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en

caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

***Artículo* 7.- Materiales auxiliares de hormigones.**

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

***Artículo* 8.- Encofrados y cimbras.**

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

***Articulo* 9.- Aglomerantes excluido cemento.**

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($S04Ca/2H_20$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

***Artículo* 10.- Materiales de cubierta.**

10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de. superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

***Artículo* 11.- Plomo y Cinc.**

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

***Artículo* 12.- Materiales para fábrica y forjados.**

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm2.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm^2
L. perforados = 100 Kg./cm^2
L. huecos = 50 Kg./cm^2

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

***Artículo* 13.- Materiales para solados y alicatados.**

13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la

longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:
- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

***Artículo 14.-* Carpintería de taller.**

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

***Artículo* 15.- Carpintería metálica.**

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

***Artículo* 16.- Pintura.**

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

***Artículo* 17.- Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:
- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

***Artículo* 18.- Fontanería.**

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

***Artículo* 19.- Instalaciones eléctricas.**

19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de 'instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m^2

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR

***Artículo* 20.- Movimiento de tierras.**

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomad os inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan

la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

***Artículo 21.-* Hormigones.**

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e intima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- · Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el

Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

***Artículo* 22.- Morteros.**

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

***Artículo* 23.- Encofrados.**

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

***Artículo* 24.- Armaduras.**

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

***Artículo* 25 Estructuras de acero.**

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

***Articulo* 26 Estructura de madera**.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

***Articulo 27*. Cantería.**

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

*** Chapados**

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, ...etc

- **Mampostería**

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

- **Sillarejos**

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- **Sillerías**

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

- **Piezas especiales**

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

27.2 Componentes.

- **Chapados**
  - Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- **Mamposterías y sillarejos**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma irregular o lajas.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Sillerías**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma regular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.
- **Piezas especiales**
  - Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
  - Forma regular o irregular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.
- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.
- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.
- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m^2 indicando espesores, ó por m^2, no descontando los huecos inferiores a 2 m^2.

Las mamposterías y sillerías se medirán por m^2, no descontando los huecos inferiores a 2 m^2.

Los solados se medirán por m^2.

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

***Articulo* 28.- Albañilería.**

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m^3 de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m^2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y maestrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las

caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m^3 de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m^3 en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

***Artículo* 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones**.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- ***Formación de pendientes***. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:
  - La estructura principal conforma la pendiente.
  - La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubier-

ta:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

***c) Viguetas inclinadas*:** Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

***a) Tabiques conejeros*:** También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- ***Formación de tableros:***

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

***Artículo* 30. Cubiertas planas. Azoteas**.

30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.
Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 **Control.**

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.
Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

***Artículo* 31. Aislamientos.**

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  - Acústico.
  - Térmico.
  - Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
  - Fieltros ligeros:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado.
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con papel alquitranado.
    - Con velo de fibra de vidrio.
  - Mantas o fieltros consistentes:
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con velo de fibra de vidrio.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
    - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
  - Paneles semirrígidos:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  - Paneles rígidos:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
    - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
    - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
    - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
  - Fieltros:
    - Con papel Kraft.
    - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
    - Con lámina de aluminio.
  - Paneles semirrígidos:
    - Con lámina de aluminio.
    - Con velo natural negro.
  - Panel rígido:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Autoportante, revestido con velo mineral.
    - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
  - Termoacústicos.
  - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
  - Poliestireno expandido:
    - Normales, tipos I al VI.
    - Autoextinguibles o ignífugos
    - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
  - Láminas normales de polietileno expandido.
  - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
  - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
  - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:
  - Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
  - Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
  - Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
  - Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
  - Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
  - Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
  - Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
  - Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
  - Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

***Artículo* 32.- Solados y alicatados.**

32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continúa de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

***Articulo* 33.- Carpintería de taller.**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16–2–72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo.En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE–FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

***Artículo* 34.- Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

***Articulo* 35.- Pintura.**

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28ºC ni menor de 6ªC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados

por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

***Artículo* 36.- Fontanería.**

36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

***Artículo* 37.- Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeuntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

T*UBOS PROTECTORES.*

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexionado. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados

o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo , y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel mas alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1.Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si estan protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si estan también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

***Artículo* 38.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 4.º

CONTROL DE LA OBRA

***Artículo* 39.- Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica Fck =250 kg./cm^2
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

EPÍGRAFE 5.º

OTRAS CONDICIONES

CAPITULO IV
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS
EHE08- CTE DB HE-1 –CTE DB HR-CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º

ANEXO 1
INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE08

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.
Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA
Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO
Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS
Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

EPÍGRAFE 2.º

ANEXO 2
CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.
Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
- Resistencia a la comprensión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.
En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:
- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN
Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR
El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA
La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3.º

ANEXO 3
CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: CTE DB HR, Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción 'f' para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruído de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º

ANEXO 4
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

EPÍGRAFE 5.º
ANEXO 5
PRESCRIPCIONES DE LAS INSTALACIONES

1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES

1.1 PCT Climatización

1.1.1 Bombas centrífugas

General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Se incluirán las curvas de rendimiento de las bombas suministradas. Las bombas se seleccionarán para obtener los requerimientos de funcionamiento y rendimientos mínimos marcados en los Documentos de Proyecto. Para cada caso, el rodete suministrado será el adecuado para cumplir estos requisitos quedando incluido, en el suministro del instalador, la modificación de rodetes si ello fuera preciso para ajustar la curva de la bomba a las condiciones reales de funcionamiento de las distintas redes hidráulicas. En la selección de las bombas se prestará especial atención al valor del NPSH que deberá ser favorable para cada caso.

En ningún caso, la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Con el fin de asegurar un funcionamiento silencioso de las bombas, los diámetros de los rodetes no deberán ser superiores al 85% del tamaño máximo permitido para cada bomba. Las bombas se suministrarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones como mínimo equivalentes a la presión estática deducida de los planos más la presión a descarga cerrada.

Tanto el motor, como el cuerpo de bomba incorporarán la correspondiente placa metálica de características técnicas. Ambas placas incorporarán el nombre de la empresa Fabricante, así como modelo, tipo y número de fabricación o de serie. La placa del cuerpo de bomba incorporará una identificación del rodete instalado, el caudal nominal en m^3/h y la altura disponible en m.c.a. para el rodete y el motor instalados. En el caso en que se requiera una modificación de rodete, el Instalador queda obligado a suministrar una nueva placa con las características técnicas indicadas.

Características bomba de bancada

La construcción de las bombas será según EN 733 - DIN 24255. Serán del tipo centrífugo, directamente acopladas a motores por medio de acoplamientos elásticos, formando una unidad compacta, montada sobre bastidor común de hierro fundido de primera calidad.

Todos los grupos serán montados sobre bancadas de hormigón con plancha de corcho aislante (5 cm. altura mínima), debidamente impermeabilizado, construidas de acuerdo con plano facilitado por el instalador y con peso no inferior al doble del de la bomba. Cuando se especifique bancada de inercia en los documentos de proyecto, su suministro y montaje será competencia exclusiva del instalador. Sea cual fuere el tipo de montaje, el

conjunto de la bomba deberá quedar perfectamente alineado en el plano horizontal, descansando sobre sus apoyos, no debiendo transmitir ningún esfuerzo a la tubería y/o soportería de ésta.

Para permitir el fácil desmontaje del cuerpo de la bomba el soporte instalado en el codo de la tubería de aspiración de la bomba dispondrá de bridas intermedias con taco de neopreno de espesor adecuado para evitar la transmisión de vibraciones al suelo.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, ejecutadas según normas DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. Los rodetes serán cerrados, fabricados de bronce y estarán montados sobre ejes de acero de primera calidad y cojinetes a bolas a prueba de polvo y humedad, lubricados por aceite.

La transmisión bomba - motor eléctrico deberá disponer de un protector de seguridad del tipo de rejilla, teniendo pintadas como mínimo cuatro rayas blancas para diferenciar fácilmente su estado de paro o giro. Se prestará especial atención al alineamiento del motor con el cuerpo de la bomba.

Los motores serán de marca reconocida de primera calidad según lo especificado en los Documentos de Proyecto. El grado de protección de los motores será, como mínimo, IP-54 con aislamiento F, debiendo suministrarse motores de grado de protección superior para funcionamiento a intemperie y/o ambientes de particular riesgo, con independencia de que ello quede indicado de forma específica en los Documentos de Proyecto. El motor será de funcionamiento silencioso, quedando limitada la velocidad de rotación a 1.450 vueltas/min., será adecuado para trabajar a pleno rendimiento, a una temperatura ambiente de 40 °C.

Los prensaestopas deberán contener una empaquetadura esponjosa debidamente lubrificada, a fin de prevenir un desgaste excesivo y estarán sellados de forma adecuada. Se suministrarán conexiones de drenaje en la parte inferior del mismo, incluyendo la correspondiente tubería de desagüe y el canalón abierto, común a otras bombas y conducido a sumidero. Durante la puesta en marcha se procederá al apriete y/o reposición de los prensaestopas, según sea necesario, para evitar goteo excesivo.

Características bomba en línea

Serán del tipo centrífugo, con acoplamiento directo al motor, formando un grupo monobloc y montadas directamente en la tubería. Su soportería deberá estar aislada elásticamente de los elementos estructurales.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente con conexiones de entrada y salida según norma DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. Los rodetes serán de bronce y estarán montados sobre los ejes de acero de primera calidad y cojinetes de bolas a prueba de polvo y humedad.

Las bombas irán provistas de ventilador acoplado interiormente al eje del motor. Los motores serán de marca reconocida de primera calidad según lo especificado en los documentos de proyecto. El grado de protección de los motores será, como mínimo, IP-54 con aislamiento F, debiendo suministrarse motores de grado de protección superior para funcionamiento a intemperie y/o ambientes de particular riesgo, con independencia de que ello quede indicado de forma específica en los Documentos de Proyecto.

El motor será de funcionamiento silencioso, quedando limitada la velocidad de rotación a 1.450 vueltas/min., será adecuado para trabajar, a pleno rendimiento, a una temperatura ambiente de 40 °C.

1.1.2 Climatizadores

Características constructivas y ventilador

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los climatizadores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

A requerimiento de la Dirección de Obra y como parte del suministro, el Instalador entregará para cada equipo los cálculos de pérdida de carga (presión estática) de forma detallada, para cada sección, en las condiciones más desfavorables. Los cálculos estarán realizados por el fabricante del equipo entregándose debidamente firmados.

El Instalador deberá suministrar los diferentes planos de montaje de los climatizadores, para aprobación por parte de la Dirección de Obra, con la definición de espacios de ocupación y/o bancadas para ser construidas por la Empresa Constructora. Se prestará especial atención a los montajes en falso techo donde será preciso efectuar una coordinación exhaustiva con el resto de oficios de obra, siendo estos trabajos competencia exclusiva del Instalador de aire acondicionado. Para montaje en techo queda incluido el suministro y colocación de antivibradores de resorte, hayan sido éstos especificados o no en los demás Documentos de Proyecto.

Queda incluido el suministro del cuadro eléctrico completo que, en todos los casos, tendrá un grado de protección adecuado para funcionamiento intemperie, salvo que se indique específicamente lo contrario en los demás Documentos de Proyecto. El cuadro incorporará todas las protecciones, enclavamientos y cableados a motores y otros dispositivos del climatizador para realizar las funciones previstas en Proyecto.

Es competencia exclusiva del Instalador la protección de los climatizadores en obra, tanto en su acopio, como en su montaje, pudiendo ser rechazada cualquier sección que presente abolladuras o raspaduras. Se prestará especial atención a la protección de las tomas de aire y aberturas en general de las distintas secciones para evitar la entrada de cualquier materia extraña, polvo, humedad o agua. A requerimiento de la Dirección de Obra y una vez finalizados los montajes, se procederá al pintado de los climatizadores con pintura, tipo esmalte sintética, adecuada para intemperie y de color a definir en obra.

Características constructivas y ventilador

El cuerpo del climatizador estará formado por paneles normalizados estancos adecuados para montaje intemperie, construidos en chapa galvanizada de primera calidad de 2 mm. de espesor, según el tipo. El acabado exterior de la unidad será con pintura tipo esmalte sintético aplicada sobre imprimación previa. Toda la superficie interior deberá estar tratada con un mínimo de 2" de aislamiento termoacústico de fibra de vidrio con acabado interior en chapa galvanizada perforada, quedando garantizada la imposibilidad de desprendimientos o arrastres del mismo. El aislamiento interior se aplicará a todas las secciones y a todos los lados de las distintas secciones incluidas las puertas de registro. El aislamiento no se interrumpirá para montaje de soportes o cualquier otro equipamiento de la unidad. El aislamiento será tal que queden garantizados los niveles sonoros previstos en Proyecto y en su defecto los marcados por la normativa vigente, pudiendo rechazarse en obra cualquier unidad que no cumpla con este requisito.

Las diferentes secciones que forman parte de la unidad deberán ir selladas con sellador especial inalterable adecuado al uso de forma que se garantice la estanqueidad del cuerpo. Todas las secciones serán perfectamente registrables, tanto para su entretenimiento y limpieza, como para la extracción de cualquier elemento deteriorado. El registro de las diferentes secciones será con puerta abisagrada, estanca y aislada, con ojo de buey transparente en las secciones iluminadas.

El ventilador irá unido a la sección envolvente mediante acoplamiento estanco de lona u otro material elástico que anule las vibraciones apoyándose dicho ventilador sobre antivibradores, bien de muelle o goma, según lo requieran las características del mismo.

Las características de los ventiladores serán las que se indican en el capítulo I.C.-13 del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Sección de mezcla

La unidad incorporará su correspondiente sección de mezcla de las características técnicas previstas en los Documentos de Proyecto. El cuerpo de esta sección, estará formado según los materiales que se indican en el punto B. Su acoplamiento a la sección contigua será completamente estanco, así como a los conductos de toma de aire exterior, retorno y expulsión. Dispondrá de compuertas montadas sobre bastidor de forma que se facilite la regulación de la mezcla desde el exterior, asimismo deberá quedar previsto para recibir las compuertas de control, si existieran. Se pondrá especial cuidado en que la mezcla sea uniforme, evitando las estratificaciones que por su disposición o temperaturas puedan originarse. Toda la tornillería, mecanismos, ejes, etc., de las compuertas serán adecuados para trabajo a intemperie y por tanto tendrá el correspondiente aislamiento antioxidante.

Esta sección será perfectamente registrable debiendo disponer de puerta abisagrada de registro, mirilla transparente, ojo de buey e iluminación hermética interior. La sección incorporará para su toma de aire exterior y toma de expulsión terminación en pico de flauta con malla metálica.

Filtros

La unidad incorporará sus correspondientes filtros de acuerdo con las características y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Salvo que se indique explícitamente lo contrario en los Documentos de Proyecto, estos elementos estarán constituidos por filamentos de vidrio continuos englobados en un aglutinante especial termoplástico con densidad creciente en el sentido del flujo del aire, de forma que pueda cargarse y saturarse uniformemente a lo largo de su espesor. Las características efectividad y rendimiento de los filtros serán, para cada caso, las que se especifiquen en los Documentos de Proyecto, siendo competencia del Instalador la comprobación de que el material suministrado cumpla dichas características y sea adecuado al uso previsto. A petición de la Dirección de Obra se suministrarán los correspondientes certificados de rendimiento y efectividad.

La sección de filtros estará formada por paneles normalizados, montados sobre bastidor y herméticos entre sí. Los tamaños de los paneles serán tales que se permita su fácil extracción lateral en las condiciones de montaje en obra. Además incorporarán un mecanismo que permita su fácil deslizamiento por la guía de extracción. Cada panel llevará su marco metálico y sus mallas frontales protectoras. Los filtros deberán estar limpios cuando la instalación sea recibida y entregada, por lo que se podrá desechar cualquier filtro que durante los ensayos de ajuste, necesite a juicio de la Dirección de Obra, de una sustitución, todo ello sin ningún perjuicio o gasto adicional para la PROPIEDAD.

El filtro deberá resistir el flujo de aire quedando garantizada la imposibilidad del arrastre de fibras en el mismo. No afectarán a su rendimiento posibles compresiones y retorcimientos. La velocidad de paso por el mismo, será la óptima recomendada por su respectivo Fabricante, no siendo nunca superior a 2,5 m/seg., siendo las pérdidas de carga no superiores a 3 MM.C.A., en estado inicial y 12 MM.C.A. en estado saturado. Su espesor será de 50 mm. a no ser que se indique expresamente otra medida en el presupuesto.

Sección de humectación

La unidad incorporará una sección de humectación con humectador tipo panel celular de acuerdo con las características técnicas y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. La sección correspondiente dispondrá de iluminación hermética interior y ojo de buey o visor de forma que desde el exterior sea perfectamente visible el estado de funcionamiento del panel.

El humectador se compondrá de paneles de celulosa de hogroscopicidad muy elevada, impregnados con sales insolubles antiincrustantes y agentes absorbentes y rigidificantes. Las láminas tendrán disposición angular de forma que se originen turbulencias en el aire y se permita la circulación del agua en flujos entrecruzados, favoreciendo la absorción del agua por el aire, a la vez que evita el arrastre de gotas.

La sección incorporará una bomba de recirculación que irá colocada en el interior de la misma sobre soporte y conectada al tubo distribuidor de PVC mediante accesorios y tubo flexible de plástico. Será de tipo vertical, su-

mergible, trifásica a 220 / 380 V. - 50 Hz. Queda incluido en el suministro el correspondiente cableado eléctrico y enclavamiento de esta unidad, desde el cuadro eléctrico del propio climatizador. El equipamiento incorporará la correspondiente tubería de recirculación y accesorios tales como válvulas de corte y válvula solenoide. Así mismo, incorporará desagüe, rebosadero y purga de desconcentración. La bandeja será de acero inoxidable. A la salida de esta sección se dispondrá de doble separador de gotas en plástico de forma que se garantice la ausencia de las mismas a la salida, quedando ello incluido en el suministro del Instalador.

La capacidad del panel será la necesaria para que se alcancen las condiciones de salida del aire requeridas en Proyecto. El Instalador, a solicitud de la Dirección de Obra, entregará los cálculos del Fabricante al respecto.

Baterías de agua fría/caliente

La unidad incorporará su correspondiente sección de baterías de agua fría de acuerdo con las características técnicas y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Estarán fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, serán expansionados mecánicamente de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales en las variaciones previstas de temperatura. El número de filas de la batería será el necesario para que de acuerdo con la velocidad, caudal y temperatura del agua, se alcance el punto de rocío indicado, así como las condiciones de salida de aire requeridas en Proyecto.

La batería irá encajada en bastidor de acero galvanizado unido herméticamente al cuerpo del climatizador, siendo fácil su registro. Las aletas deberán estar perfectamente peinadas, sin roces ni desperfectos. La batería deberá disponer asimismo de elemento de purga manual y tubería de desagüe. Toda la sección irá sobre bandeja de recogida de agua en acero galvanizado impermeabilizado, debidamente protegida, con sumidero y rejilla de retención. La velocidad de paso del aire por la batería será no superior a 2,5 m/seg. disponiendo, en el sentido de flujo, de separador de gotas, haya sido éste específicamente indicado o no en los Documentos de Proyecto, de forma que se garantice totalmente la ausencia de agua en las secciones posteriores.

El instalador deberá suministrar el documento acreditativo de la prueba de presión (mínimo, doble de la presión estática a soportar), así como la duración de la misma.

1.1.3 Equipos KG TOP de WOLF

Revestimiento

Dos planchas de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico mediante lana mineral no inflamable de gran calidad, de la clase M0 de materiales de construcción según CPI/96 y A1 según la norma DIN 4102, introducida entre el revestimiento interior y el exterior, 50 mm de espesor (a partir de KG 450, fondo y techo con 76 mm de grosor).

El espacio entre las dos planchas de revestimiento y el bastidor de perfiles huecos está impermeabilizado por tiras aislantes para conseguir una alta estanqueidad.

Todo el revestimiento interior es fácilmente accesible para limpieza e inspección.

Estructura

Climatizadores de construcción modular compuestos de cubos individuales autoestables, autoportantes y completamente galvanizados, fácilmente separables en caso necesario y completamente despiezables como opción. Los componentes son reutilizables (reciclables). Galvanizado completo según EN 10142 y EN 10143.

Juntas de elasticidad permanente entre los cubos, aptas para sobrepresión y depresión, garantizan la máxima estanquidad de los aparatos. Todas las juntas son antiporos, libres de silicona y resistentes a desinfectantes y al envejecimiento.

Módulo ventilador

Ventilador y motor montados encima de una bancada estable con apoyo sobre amortiguadores antivibratorios.

Ventilador radial de alto rendimiento y doble aspiración con palas del rodete curvadas hacia

adelante o atrás.

Accionamiento mediante motor trifásico de 400 V/50 Hz, forma B3, clase de aislamiento térmico F, grado de protección IP 55.

Baterías de frío-calor

Montadas sobre raíles, totalmente exraíbles sin necesidad de herramientas. Sobrepresión de trabajo permitida 16 bar. Presión de prueba 30 bar.

Módulos de filtros de bolsas

Filtros de bolsas montados mediante dispositivo de sujeción rápida, aflojable con la mano, extraíble lateralmente. Sección del equipo optimizada a la medida del filtro para circulación a través de toda la superficie filtrante. Fugas derivación del filtro <0,4%.

Compuertas

Clase estanqueidad 1: pérdidas max. 200 l/m2/s

Clase estanqueidad 2: pérdidas max. 40 l/m2/s

Compuerta según DIN 1946 parte 4: pérdidas max. 10 m3/m2/h

Silenciadores

Con paredes de fibra mineral, clase de material M0, superficies hidrófugas limpiables, resistentes a la abrasión hasta 20 m/s.

Recuperador de flujos cruzados

Recuperador de calor de flujos cruzados KGXD mediante placas de aluminio especiales resistentes a la corrosión.

Placas del intercambiador perfiladas de aluminio especial, estanquizadas una contra otra con pasta de elasticidad permanente y resistente a altas temperaturas y fijadas mediante distanciadores integrados. Fugas derivación entre 0,25% y 0,5% dependiendo del tamaño del equipo. Bandeja de condensado de aluminio o acero inoxidable aislada.

Recuperador rotativo RWT

Rotor para un aprovechamiento óptimo de la energía calorífica sensible contenida en el aire de salida. Rotor fabricado en aleación de aluminio resistente a la corrosión. Cuerpo del rotor estanquizado mediante juntas periféricas ajustables y reemplazables. Rotor accionado por motor con regulación continua o variable mediante regulación.

Características técnicas

Aislamiento: Espesor 5 mm.

Clase de material (según CPI/96) M0 (No inflamable)

Conductividad térmica λ 0,04 W/mK

Revestimiento: Coeficiente de transmisión térmica k 0,6 W/m^2K

Índice ponderado de reducción sonora RW 43 dB

Índice de aislamiento de la carcasa

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	17	26	31	34	36	38	44

Clasificación del aparato según EN1886

Clase de transmisión térmica T2

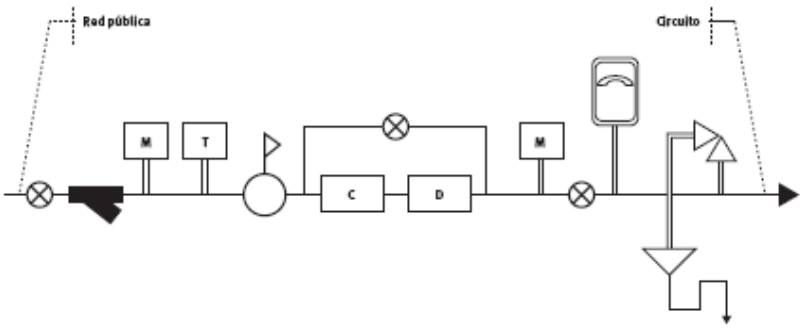
Clase de puentes térmico TB3

Pérdidas por derivación de filtro < 0,4%

Estanqueidad de la carcasa Clase de estanquidad L2 (B)

Resistencia mecánica Clase de carcasa D1

1.1.4 ICL. SAES



El esquema de un sistema SAES es el de la figura.
Los componentes, desde la red pública hasta el circuito, son los siguientes:

- Válvula de corte (preferentemente de esfera)
- Filtro de partículas
- Manómetro o sonda de presión (presión de la red pública)
- Válvula reductora de presión (en su caso, pero casi siempre necesaria)
- Contador de agua C
- Desconector D automático

- Válvula de llenado rápido en paralelo a contador y desconector
- Manómetro o sonda de presión (presión del circuito)
- Válvula de corte (preferentemente de esfera)
- Vasos de expansión
- Válvula de seguridad con descarga vista

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado.

Nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, se rellenará el circuito con AFCH que haya sido tratada en un equipo de descalcificación y clorado, y la adición de producto químico o anticongelante mediante un sistema que permita el relleno manual del mismo.

1.1.5 Conductos de chapa metálica

1.1.5.1 General conductos

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de chapa metálica de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Los conductos de aire serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad con acabado interior completamente liso, debiendo ser toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos de la misma calidad, composición y Fabricante, adjuntándose en los envíos los certificados de origen correspondientes, según exija la Dirección de Obra.

Los conductos de chapa quedan clasificados de acuerdo a la máxima presión del aire en el conducto y a la máxima velocidad del aire en el mismo, según se indica en la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (BAJA)	150 +/-	10
B.2 (BAJA)	250 +/-	12.5
B.3 (BAJA)	500 +/-	12.5
M.1 (MEDIA)	750 +/-	> 10
M.2 (MEDIA)	1.000 +	> 10
M.3 (MEDIA)	1.500 +	> 10
A.1 (ALTA)	2.500 +	> 15

Los conductos serán herméticos al aire y no deberán vibrar o pulsar cuando el sistema esté en funcionamiento. Al objeto de obtener la estanqueidad necesaria en los conductos, de acuerdo con la norma UNE 100-104 se sellarán todas las uniones con sellador inalterable adecuado al uso aprobado por la Dirección de Obra según lo siguiente:

Conductos clases B.1, B.2 y B.3: Sellar las uniones transversales.

Conductos clases M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.

Conductos clases M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc.

Se prestará especial atención al sellado de piezas especiales, derivaciones y conductos a intemperie con independencia de que éstos vayan aislados o no. Para cualquier conducto a intemperie se seguirán los criterios marcados para las clases M.3 y A.1 que suponen un sellado total del conducto.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes. Una vez instalados los equipos y efectuadas las conexiones a los ventiladores y antes de instalar las rejillas y/o difusores, todos los sistemas deberán insuflarse con aire manteniendo completamente abiertas todas las compuertas y salidas. Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro. Esto es aplicable, asimismo, a los conductos de acoplamiento, plenums, etc.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco como para realizar dichas pruebas.

Siempre que los conductos atraviesen muros, tabiquería, forjados o cualquier elemento de obra civil, deberán protegerse a su paso con pasamuros, de forma que se permita la continuidad del aislamiento y que, en ningún caso, morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa. Los pasamuros serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor de sección suficiente para permitir el paso del conducto aislado sin dificultad, ni reducción en la sección del aislamiento. Los espacios libres entre conducto y pasatubos se rellenarán con empaquetadura de mastic o lana de roca. Será responsabilidad exclusiva del Instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la Empresa Constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros, posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del Instalador.

Será obligación del Instalador la limpieza exterior de los conductos de toda materia extraña, basura, yeso, etc. a requerimiento de la Dirección de Obra.

En general, el montaje de las redes de conductos se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final según las condiciones de obra. Asimismo, es competencia del Instalador y, por tanto, queda incluido en su suministro, la instalación de cuñas, tabicas interiores y compuertas de regulación, a petición de la Dirección de Obra, según sea necesario para permitir el correcto equilibrado del sistema, con independencia de que ello haya sido o no especificado de modo concreto en los planos.

Los conductos se instalarán de forma limpia, nivelados y teniendo especial cuidado de no interferir en su montaje con las demás instalaciones. Todas las dimensiones de conductos que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Se practicarán orificios de prueba en tramos de conducto recto, en el tramo principal y en los ramales principales, lo más aguas abajo posible de codos y, en general, de dispositivos generadores de turbulencia. No se precisarán orificios de prueba en ramales secundarios con tres terminales de aire o menos. Los agujeros de prueba

serán herméticos, resistentes a la corrosión y estarán marcados visiblemente, de forma que se facilite su localización.

Previa a la colocación de los conductos, el Contatista de las Obras tendrá la obligación de presentar un plano de replanteo con las posibles interferencias con otras instalaciones, tales como otros conductos, tuberías, instalaciones eléctricas, de gases, etc. Este plano de replanteo deberá ser debidamente aprobado por la Dirección de Obras previo a la instalación de los conductos.

Al mismo tiempo, se realizará un plano de posición de las tapas de inspección o registros. Serán del tipo Tapa de Inspección RD para conductos no aislados y del tipo IRD para conductos aislados de la casa comercial METU o equivalente, con 2 pomos para el desmontaje y apriete de la unión. El material de la tapa de registro será el mismo que el del conducto principal (acero galvanizado, acero inoxidable, …..) y será del tamaño adecuado para la sección del conducto y según RITE.

Aquellas tapas que deban de ir aisladas deben tener un espesor de aislamiento para conseguir un aislamiento equivalente al del conducto. Se instalará un registro al menos cada 9 metros lineales de conductos.

Criterios de medición:

Los conductos se miden por m2

los registros o tapas de inspección se encuentran incluidos en la medición de la partida de conductos como material complementario del mismo.

1.1.5.2 Conductos rectangulares

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos rectangulares serán los que se indican en la norma UNE-EN 1507:2007, sin excepción. A requerimiento de la Dirección de Obra se justificará por parte del Fabricante, el criterio de fabricación adoptado de entre los posibles indicados en dicha norma.

En general, salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obras, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado, con cierre PITTSBURGH o ACME de tipo exterior o interior. En este último caso, para conductos con refuerzos transversales.

Los tipos de refuerzos transversales admisibles y correspondientes espesores nominales de chapa serán los marcados en la norma UNE-EN 1507:2007, sin excepción, debiendo cumplir, en cualquier caso, con las siguientes limitaciones:

La deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.

Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder.

La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

10 mm. Para conductos de hasta 300 mm. de lado.

12 mm. Para conductos de hasta 450 mm. de lado.

16 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.

20 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.

Los refuerzos hechos por chapas de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm. serán galvanizados. Para espesores superiores, los refuerzos podrán ser de acero negro.

Todos los conductos de lado mayor o igual a 500 mm. presentarán un matrizado a punta de diamante o por ondulación transversal, no pudiendo considerarse estos matrizados como sustitutivos de los refuerzos. En los conductos de extracción de aire (presión negativa), la deflexión del matrizado deberá estar hacia el interior.

Todos los codos rectos indicados en los planos serán provistos con álabes interiores de dirección de doble chapa. Estos álabes podrán ser de radio largo o corto debiendo mantener los espesores y distancias marcados por la norma UNE-EN 1507:2007. La fijación de los álabes será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Todas las derivaciones de conductos principales contarán con pantalla divisora al objeto de guiar la dirección del flujo y permitir un reparto adecuado de caudales en la derivación. La fijación de las pantallas será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Tanto los álabes de dirección, como las pantallas divisoras, constituyen accesorios de las redes de conductos que se requieren para conseguir un adecuado movimiento del flujo de aire dentro del conducto, por lo que se consideran incluidos en la Oferta del Instalador con independencia de que ello se indique de forma específica en los Documentos de Proyecto.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será, como máximo, de 3,5. Si por necesidades de montaje fuera preciso superar esta relación, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, quien deberá tomar una decisión respecto al modo de proceder, ya sea reforzando el conducto transversalmente o instalando pletinas interiores a modo de guía.

1.1.5.3 Conductos circulares

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos circulares serán los que se indican en la norma UNE-EN 1507:2007, sin excepción. Los espesores de chapa admisibles se darán en función del tipo de unión longitudinal adoptada y serán los que se marcan en la citada norma.

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado en espiral o engatillado longitudinal, admitiéndose la unión soldada. No se admiten las uniones de tipo sobrepuesto en ninguna de sus modalidades, ribeteada o soldada.

Las uniones transversales serán del tipo de banda superpuesta para el caso de conductos con unión longitudinal soldada, con manguito para conducto de hasta 600 mm. inclusive y de unión a brida para conductos de diámetros superiores a 600 mm. La unión con banda superpuesta se realizará con banda de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor mínimo, sellada y sujeta mediante pletinas angulares de 30 x 30 x 3 y tornillos 8 MA. La unión con manguito se realizará mediante manguito de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor mínimo sellado y unido mediante tornillos rosca - chapa a 300 mm. de separación máxima. La unión a brida se realizará mediante angulares de 40 x 40 x 4 selladas y unidas por tornillos de 10 MA. a 150 mm. de separación máxima.

Las piezas especiales tales como codos, derivaciones en T y cruz, reducciones, etc., serán normalizadas según lo indicado en la norma UNE-EN 1507:2007. Los codos podrán ser a gajos o estampados, debiendo cumplir estrictamente con los radios de curvatura marcados por la citada norma. Los entronques y derivaciones podrán ser de tipo cónico o recto, con piezas a 45º o 90º, según figura indicado para cada caso en los Documentos de Proyecto. Si por necesidades de montaje no fuera posible cumplir con estos requisitos, deberá comunicarse a la Dirección de Obra a quien corresponderá tomar una decisión respecto al modo de proceder.

1.1.5.4 Soportes

El sistema de soporte empleado en los conductos estará compuesto por el anclaje al elemento estructural del edificio, los tirantes y el elemento soporte ya sea del tipo ménsula o collarín. El dimensionado y espaciamiento de los soportes será tal que éstos sean capaces de soportar sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento, así como su propio peso.

Los tirantes serán flejes de chapa de acero galvanizado o bien pletinas o varillas de acero galvanizado roscadas. Cuando se haya realizado el montaje en obra, se protegerán con pintura antioxidante aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado debido a su mecanización. Los tirantes se instalarán completamente verticales para evitar que puedan transmitir esfuerzos horizontales a los conductos. El ángulo máximo permitido entre la vertical y el tirante será de 10º. Queda prohibido el empalme de tirantes mediante soldadura, debiendo emplearse para ello piezas de unión normalizadas.

Queda prohibida la utilización de alambres como soportes, ya sean éstos definitivos o permanentes. La unión de los tirantes a los elementos soporte se realizará mediante el empleo de uniones roscadas con tuercas y arandelas de acero. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches directamente al conducto. Todos los componentes del soporte deberán ser fácilmente desmontables. Los elementos soporte para conductos circulares serán collarines de acero galvanizado que abrazarán totalmente al conducto y de sección, como mínimo, igual a la del correspondiente tirante. Para el caso de conductos rectangulares se emplearán angulares normalizados en acero galvanizado.

Las separaciones máximas entre soportes se fijarán en 3 m. para conductos rectangulares y 3,5 m. para conductos circulares. Los soportes se emplazarán siempre cerca de uniones transversales y próximos a los cambios de dirección. Las distancias entre parejas de soportes y secciones de varillas y pletinas son las que se indican en las siguientes tablas:

MÁXIMA SUMA DE LADOS O SEMIPERÍMETRO M.	DISTANCIA ENTRE PAREJAS DE SOPORTES (M.)							
	3.0		2.4		1.5		1.2	
	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.
1.8	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
2.4	25 x 1,3	8	25 x 1,0	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
3	25 x 1,6	10	25 x 1,3	8	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
4.2	40 x 1,6	12	25 x 1,6	10	25 x 1,3	8	25 x 1,3	8
4.8	---	12	40 x 1,6	12	25 x 1,6	8	25 x 1,6	8
> 4.8	SE REQUIERE UN ESTUDIO DE PESOS							

DIMENSIONES Y SOPORTES PARA CONDUCTOS CIRCULARES (DISTANCIA MÁXIMA: 3,5 M.).	
DIÁMETRO MM.	PLETINAS MM.
≤ 600	1 x 25 x 0,5

601 A 900	1 x 25 x 1,3
901 A 1.200	1 x 25 x 1,6
1.201 A 1.500	2 x 25 x 1,3
1.501 A 2.000	2 x 25 x 1,6

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical. El montaje de los soportes será tal, que permita el movimiento libre vertical del conducto. La distancia máxima permitida entre soportes verticales se determinará según los siguientes criterios:

Hasta 8 m. (2 plantas) para conductos circulares de hasta 800 mm. de diámetro y conductos rectangulares de hasta 2 m. de perímetro.

Hasta 4 m. (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas anteriormente.

En cualquier caso, el soporte deberá ser calculado para el peso que soporta. En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso. Cuando así se requiera por parte de la Dirección Facultativa, el Instalador realizará el cálculo de soportes según UNE 100-103-84.

En el caso de conductos circulares la fijación se realizará mediante angular de 40 x 40 x 4 y pletina tipo collarín de 40 x 4, reforzándose el angular mediante un jabalcón de idénticas dimensiones para conductos de diámetros superiores a 600 mm. Para el caso de conductos rectangulares se emplearán angulares de 40 x 40 x 5 apoyados en el forjado y unidos al conducto mediante puntos de soldadura espaciados entre sí no más de 200 mm. Si el conducto hubiera de ir directamente sujeto a la pared la distancia máxima entre soportes será de 3,5 m. debiendo emplearse pletinas de 30 x 3, reforzándose éstas mediante soporte adicional tipo angular de 35 x 35 x 4 para conductos de perímetro superior a 2.500 mm.

1.1.5.5 Aislamiento

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta o fieltro de espuma elastomérica, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. El campo de aplicación de este tipo de aislamiento será para todos aquellos conductos por los que discurra aire con temperatura superior a 40 ºC o bien en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 5 ºC, excepto donde se indique específicamente lo contrario.

El aislamiento térmico solo podrá instalarse después de haberse efectuado el sellado completo de los sistemas de conductos y las correspondientes pruebas de estanqueidad de las distintas redes con éxito. Las superficies a aislar deberán estar limpias y secas, se rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o de contener humedad antes o después de su montaje.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos, no desprenderá olores, no sufrirá deformaciones como consecuencia de la formación de condensaciones y será de material no propagador de llama. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, MI. Los materiales aislantes se identificarán en base a las características de conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Los Fabricantes de los materiales aislantes y materiales auxiliares para su colocación deberán responder de la veracidad de las características mencionadas en especificaciones o etiquetas, determinadas de acuerdo a nor-

mas UNE o, en su defecto, a normas internacionales reconocidas. En cualquier caso, se cumplirá la norma UNE 100-171-89.

El aislamiento interior de conductos será a base de planchas de fibras de vidrio semirrígidas. Se prestará especial atención al remate del aislamiento en las uniones que deberá quedar perfectamente sujeto por pletina metálica, insertado dentro de ésta. En todas las uniones y con independencia del aislamiento interior se instalará, en el exterior del conducto, un tramo de manta con malla según lo indicado más adelante en este capítulo. El objeto de este aislamiento exterior adicional es garantizar la continuidad del aislamiento en las uniones y reducir la transmisión de ruido a través de la unión. La unión del medio de fijación al conducto de chapa se hará por medio de adhesivo o soldadura o por medios mecánicos (grapas). En cualquier caso, la fijación deberá resistir un esfuerzo de, al menos, 200 N, mantener la barrera antivapor constituida por el conducto y, en caso de soldadura, mantener la resistencia a la corrosión de la chapa metálica. Los accesorios de fijación mecánica deberán comprimir el material aislante para mantenerlo firmemente en su lugar por medio de una arandela de forma y dimensiones tales que el material aislante no resulte roto o cortado.

En cualquier caso, se cumplirá lo indicado por la norma UNE 100-172-89.

El aislamiento exterior de conductos será a base de manta de lana de fibra de vidrio, aglomerada con resinas termoendurecibles. Cuando se precise barrera de vapor, vendrá recubierto con papel Kraft de aluminio reforzado con malla de vidrio textil. El material se sujetará por medio de mallas metálicas inoxidables, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del conducto.

La densidad del aislamiento será mínima de 20 Kg/m3 (10%) con un coeficiente de conductividad de 0,037 W/m °C a 10 °C.

En cualquier caso y con independencia de la temperatura del aire transportado, el espesor del aislamiento será como mínimo de 30 mm. si va colocado en conductos por el interior al edificio y de 50 mm. mínimo si fuera colocado en conductos por el exterior del edificio, estén o no protegidos con camisa. En cualquier caso se cumplirá, como mínimo, con los espesores indicados en el RITE IT. 1.2.4.2.2. Los espesores se mantendrán constantes en toda la longitud del conducto a aislar. No se permitirá la interrupción del aislamiento en ningún caso, debiendo quedar los soportes completamente por el exterior del material aislante.

La colocación del aislamiento será tal que no permita la formación de cámaras de aire, especialmente en los puntos de unión.

El acabado de los conductos vistos circulares aislados exteriormente será con camisa de aluminio. Como alternativa se puede considerar el aislamiento con conducto circular, con terminación en pintura de color a definir por la Dirección de Obra.

1.1.5.6 Pruebas en conductos de chapa

Antes de que la red de conductos se haga inaccesible por la instalación del aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos.

Las pruebas se realizarán, preferiblemente, sobre la red total. Cuando la red esté subdividida en clases o si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán efectuarse subdividiéndola en tramos, de acuerdo a su clasificación.

Para la realización de estas pruebas será preciso cerrar las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, por medio de tapones de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que el de los conductos para evitar la introducción de cualquier materia extraña en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales.

La prueba de estanqueidad se realizará instalando un manómetro en U calibrado, sometiendo a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 5 min., no debiéndose apreciar durante ese tiempo variación de presión en el manómetro. Se procederá al reconocimiento por tacto auditivo del conducto para detectar posibles fugas de aire procediéndose, caso de que éstas existan, a su sellado. Se repetirá la prueba cuantas veces sea necesario hasta que hayan quedado totalmente eliminadas las fugas de aire.

La prueba estructural se realizará una vez concluida la prueba de estanqueidad, para lo cual se someterá a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 15 min., no debiéndose apreciar deformaciones, ni disminución de estanqueidad por las uniones longitudinales y transversales.

La máxima deflexión permitida para los refuerzos transversales de los conductos, o sus uniones transversales cuando éstas actúan como refuerzos, es de 6 mm. La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la que se indica en el apartado B) de este capítulo.

Si esta prueba diese lugar a deformaciones superiores a las máximas permitidas, habrá de subsanarse el elemento defectuoso y proceder a otra prueba preliminar para la detección de fugas de aire y, sucesivamente, a otra prueba estructural.

1.1.6 Distribución de aire

1.1.6.1 General distribución de aire

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los sistemas y elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Todo el material y su montaje cumplirán lo exigido por RITE-2007 y normativa UNE 100-700-91.

El Fabricante garantizará que todo el material de difusión y accesorios especificados sean de primera calidad y cumplan con las características técnicas que figuran en catálogos, en cuanto a su aplicación a las condiciones definidas en el Proyecto. Será competencia del instalador la verificación de estos datos, así como la realización de cuantas pruebas se consideren necesarias a solicitud de la Dirección de Obra. Estas pruebas podrán realizarse, tanto en obra, como en Laboratorios especializados, según se considere necesario en cada caso.

Cuando el material especificado corresponda por dimensiones o características técnicas a material de fabricación no estándar, se solicitará del Fabricante confirmación sobre las prestaciones y características técnicas previstas en Proyecto para dicho material, según sea necesario y a solicitud de la Dirección de Obra.

El Instalador prestará especial atención en lo relativo a la protección de todo el material en obra, quedando entendido que puede ser rechazado cualquier material que presente raspaduras, abolladuras o cualquier tipo de desperfecto en general. La instalación se entregará con todo el material de difusión en perfecto estado de acabado y limpieza siendo, por tanto, competencia exclusiva del Instalador, el cumplimiento de este concepto. Las rejillas, difusores y en general cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los puentes de montaje, marcos de madera o metálicos, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y, en general, todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente, tanto al medio de soporte, como al conducto que le corresponda. Las uniones entre conductos y difusores o rejillas se realizarán de la forma más segura y eficiente posible de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y según lo que aquí se especifica. Donde ello se considere necesario se procederá al sellado de la unión.

Todo el material de difusión y/o regulación se instalará perfectamente nivelado, siguiendo un paralelismo con los paramentos y perfiles de techo del edificio, así como con el resto de las instalaciones, tales como luminarias, detectores, etc. A petición de la Dirección de Obra se suministrarán e instalarán cuantas muestras se consideren necesarias al objeto de conseguir un montaje y aspecto final óptimo dentro del conjunto de las instalaciones del edificio. Queda incluido en el suministro del Instalador el acabado final del material de difusión con pintura lacada, de color y características a definir en obra, con independencia de que ello haya sido explícitamente indicado en los demás Documentos de Proyecto.

1.1.6.2 Material de difusión

El material de difusión de aire estará construido en aluminio extruído o entallado, según los casos, con acabado de primera calidad en anodizado de 10 micras o esmalte metalizado sellado al horno.

Todos los terminales sin excepción, tanto de impulsión como de retorno o extracción de aire, irán provistos de mecanismos propios de regulación del volumen de aire con fácil control desde el exterior. En la fase de montaje se prestará especial atención para permitir el futuro acceso a esta regulación. Estos mecanismos de regulación serán de acero estampado y laminado, preferentemente de fabricación standard del fabricante, debiendo asegurarse la ausencia total de vibraciones al paso del aire, por lo que para cada caso se empleará el elemento de regulación más adecuado. El nivel sonoro máximo en terminales, después del ajuste definitivo de la instalación deberá ser no superior a lo que indique la normativa para cada local.

Todas las rejillas de impulsión de aire serán de doble deflexión con la primera fila de aletas variable y en posición horizontal salvo que se indique lo contrario en obra. Todas las rejillas de retorno y/o extracción serán de simple deflexión con aletas variables.

Todas las rejillas lineales de impulsión y/o retorno de aire serán adecuadas para montaje en pared, suelo o techo según Proyecto, pudiendo suministrarse con o sin bastidor según requiera para el montaje previsto. Se suministrarán de las longitudes marcadas en planos, con longitud máxima por módulo de 2,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, se cortarán a medida quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador. En los módulos en que ello sea necesario, se suministrarán los extremos abatibles para permitir el acceso a dispositivos de regulación o control que así lo requieran. El perfil de las aletas será el adecuado para conseguir, en cada caso, una correcta distribución de la vena de aire. El perfil elegido deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Todos los difusores lineales se suministrarán con plenum de chapa galvanizada, con aislamiento termoacústico interior de fibra de vidrio, con terminación en velo epoxi para protección contra la erosión. El plenum llevará incorporada una embocadura circular de entrada de aire normalizada según diámetro. El plenum debe quedar sólidamente fijado al forjado mediante varillas de suspensión de altura ajustable. No se permitirá, en ningún caso, el apoyo del conjunto plenum - difusor sobre el techo. El número de vías de la difusión será el indicado en los planos de Proyecto, siendo el perfil de las vías el adecuado para conseguir una correcta distribución de la vena de aire, en cada caso, debiendo someterse el perfil elegido a la aprobación de la Dirección de Obra. Los difusores se suministrarán de las longitudes marcadas en los planos, con longitudes máximas de 1,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, tanto el difusor como su correspondiente plenum, se cortarán a medida, quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador. En el caso que se especifique el empleo de un difusor lineal para paso de retorno de aire no se requerirá que éste se suministre con plenum, salvo que se indique expresamente lo contrario en los Documentos de Proyecto.

Todos los difusores circulares responderán a las características marcadas en planos de Proyecto. Cuando se especifiquen difusores circulares convencionales, éstos serán del tipo de cono variable multiposicional para montaje en recintos con altura de techo superior a los 2,80 m. Se suministrarán con puente de montaje adecuado al tipo de conducto, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes. La compuerta de regulación interior será del tipo mariposa, con cuello para su acoplamiento al difusor.

Los difusores cuadrados y rectangulares se suministrarán de dos o de cuatro vías según las características marcadas en los planos de Proyecto. El núcleo central del difusor será fácilmente desmontable para permitir un rápido y adecuado acceso a la conexión del conducto y sistema de regulación propio. Se suministrarán con rejilla direccional y compuerta de regulación del tipo de aletas opuestas, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes.

Todas las persianas de toma de aire exterior o extracción estarán construidas en aluminio extruído y se suministrarán completas con tela metálica de protección consistente y persianas vierteaguas. El espesor de la chapa metálica de lamas y marco estará de acuerdo con las recomendaciones dadas por SMACNA. Las lamas de la persiana estarán dispuestas de forma que no se permita ver a través de ella, y su diseño será tal, que impida el paso de agua de lluvia. Tanto las persianas exteriores y las mallas, vendrán dotadas de fábrica de un tratamiento de pintura anticorrosivo que garantice la inalterabilidad de su acabado.

En el caso de que especifique tomas de aire acústicas, se seguirán estrictamente las condiciones marcadas por el fabricante para su montaje, debiendo asegurarse la unión entre pantallas o las pantallas con muros mediante mastic inalterable para conseguir una adicional estanqueidad sonora. Estarán construidas en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm. de espesor con material acústico adecuado para uso a intemperie, terminado en chapa perforada. Se suministrará la tela metálica protectora, ensamblada en fábrica. A petición de la Dirección de Obra, se suministrarán todos los datos técnicos relativos a rendimiento acústico y reducción del nivel sonoro previsto, siendo responsabilidad exclusiva del Instalador la consecución de la reducción sonora prevista.

1.1.6.3 Accesorios de los sistemas de conductos

Queda incluido como parte del suministro del instalador, todos los accesorios de los sistemas de conductos de aire que se indican a continuación, con independencia de que estén o no explícitamente especificados en los planos de Proyecto. El objeto de estos accesorios es conseguir una correcta y equilibrada distribución de aire por los conductos.

Se instalarán pantallas divisoras donde lo indiquen los planos, y en general, en todos aquellos puntos del sistema de suministro de aire donde sea necesario dirigir y/o separar los flujos de aire. Estarán construidas de chapa de acero galvanizada de espesor un grado mayor al del conducto donde vayan instaladas. Para su ajuste desde el exterior, irán dotadas de una varilla de acero que atraviese el lateral del conducto, con tornillo prisionero para enclavamiento y casquillo. En los conductos de fibra de vidrio y cuando expresamente lo permita la Dirección de

Obra, se admitirá la sustitución de estas pantallas por cuñas de fibra adecuadamente sujetas con grapas y vendaje interior.

Se instalarán deflectores de aire prefabricados, dotados de álabes curvados o lamas directoras, en aquellos puntos del sistema de suministro de aire indicados en los planos y en general, en todos los codos a 90º del sistema de suministro de aire. Los deflectores estarán construidos de tal manera que mantengan una distribución uniforme del flujo de aire en los cambios de dirección, con una turbulencia y pérdida de presión mínimas. En los codos a 90º los deflectores serán del tipo de álabes curvados. Se suministrarán deflectores de chapa perforada donde, por motivos acústicos, ello así se requiera.

Se instalarán compuertas de regulación sólidas, rectangulares o circulares, donde se indique en los planos o así lo solicite la Dirección de Obra. En general se requerirán estas compuertas en todos aquellos puntos del sistema en que sea preciso efectuar un ajuste o regulación del caudal de aire. Las compuertas serán de aluminio extruído de 2 mm. de espesor mínimo, de aletas, siendo éstas aerodinámicas con lamas en oposición. La fuga de aire máxima admisible en estas compuertas será no superior a un 2% en posición cerrada con una presión estática de 125 mm.c.da, lo que se conseguirá mediante juntas de vinilo o similar acopladas a las ranuras de los perfiles del bastidor y de las lamas. Los perfiles del bastidor serán una combinación de secciones en U y ángulo de aluminio de 100 mm. de ancho con nervios de refuerzo y ranuras longitudinales para alojamiento del perfil de vinilo que sirve de cierre hermético a la compuerta. Los ejes de accionamiento, también de aluminio, serán ranurados para su fijación en la aleta por el sistema de amachambrado. Los cojinetes serán de nylon, formados por cojinete y contracojinete para conseguir una correcta fricción en su accionamiento. El mecanismo de accionamiento irá instalado dentro del bastidor en U, para conseguir dejar libre el paso del aire y facilitar su instalación en conductos cerrados. Tanto el mecanismo como la tornillería serán de material anticorrosivo.

Se suministrarán las compuertas de sobrepresión indicadas en los planos de Proyecto y en general en todos aquellos locales y sistemas de distribución de aire donde se requiera. Queda incluido el suministro de estas compuertas sin excepción, en todos los sistemas de ventilación y extracción de aire, tanto en los puntos de tomas y/o expulsión de aire como en aquellos casos donde existan configuraciones de ventiladores en paralelo. Las compuertas estarán construidas en aluminio extruido de 2 mm. de espesor mínimo de bastidor y aletas. Estarán dotadas de burletes entre lamas, contrapresión y cojinetes de nylon suministrándose, tanto el mecanismo, como la tornillería de material anticorrosivo. Cuando por montaje esté expuesta a la intemperie, se suministrará con malla metálica, debiendo asegurarse que las laminas, en posición abierta, no permitan el paso del agua.

Se dispondrá de puertas de acceso a los conductos en todos aquellos puntos del sistema de distribución de aire donde existan compuertas automáticas manuales, compuertas cortafuegos, controles y otros aparatos que precisen mantenimiento e inspección, bien sea periódicamente y ocasionalmente. Las compuertas deberán tener 35 x 5 cm., salvo que las dimensiones del conducto no admitan este tamaño, en cuyo caso, se harán lo mayor posibles para permitir el acceso. El cierre de las puertas deberá ser hermético, del tipo de hoja de ventana y se instalarán las mismas de manera que se abran en sentido tal que la presión de aspiración del ventilador las mantenga cerradas. Estas puertas son necesarias para permitir un correcto mantenimiento de la instalación y por tanto se consideran incluidas en el suministro del Instalador con independencia de que hayan sido especificadas explícitamente en los demás Documentos de Proyecto.

1.1.7 Bomba de calor de agua condensación por aire

1.1.7.1 General Bomba de calor condensación por aire

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las enfriadoras de agua con compresor de tornillo de condensación por aire, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Dentro del concepto de montaje, se incluye la maquinaria de elevación

y en general, cualquier equipo mecánico que se precise para situar las unidades en su ubicación definitiva en el edificio.

Cada unidad formará un conjunto completo y por tanto preparado para su funcionamiento con total autonomía, necesitando únicamente la conexión eléctrica y la conexión hidráulica para el suministro de agua refrigerada o de calefacción. Se suministrarán completamente cargadas de fábrica con el refrigerante previsto en los Documentos de Proyecto, cumpliendo la normativa vigente en cuanto a refrigerantes.

Las unidades se suministrarán probadas y reguladas en fábrica y su puesta en marcha se realizará conjuntamente con el fabricante de las mismas. Las pruebas se realizarán a plena satisfacción de la Dirección de Obra y según lo indicado en el apartado correspondiente a pruebas del presente Pliego de Condiciones.

Cada unidad llevará en lugar visible y de forma clara e indeleble la placa de identificación, así como dossier adjunto con la Documentación plastificada según marcado CE. Todo ello en castellano y con el sistema internacional de medidas.

El conjunto irá montado en una estructura metálica adecuada y estará debidamente nivelado y asentado sobre bancada flotante, con apoyos antivibratorios bancada - unidad, independientemente de los amortiguadores propios internos de los compresores. El Instalador deberá poner especial cuidado en respetar los espacios mínimos de servicio alrededor de la máquina. Especial atención habrá de considerarse en la construcción para que los niveles sonoros y de vibración no rebasen la reglamentación existente en el área, fundamentalmente la Ordenanza Municipal correspondiente, requisito éste imprescindible para la recepción provisional y definitiva de las máquinas.

Quedan incluidas, durante el año de garantía, cuatro inspecciones y revisiones del equipo, por parte del Servicio Oficial del Fabricante, informando en cada una de ellas por escrito, a la PROPIEDAD y Dirección de Obra, sobre el estado de conservación y uso del equipo. Estas inspecciones quedan incluidas en el alcance de los trabajos del Instalador, salvo indicación contraria en su Oferta.

1.1.7.2 Compresor

Los compresores serán de tipo multiscroll. El acceso a todos los componentes del compresor será fácil minimizando el tiempo de inactividad. Los compresores llevarán silenciadores en la descarga integrados en el separador de aceite. Se suministrarán con protecciones incorporadas contra exceso de corriente, carga y temperatura. El motor podrá tolerar amplias fluctuaciones en el voltaje (350 - 450 V.) sin sufrir deterioros.

1.1.7.3 Evaporador CA

El evaporador será del tipo inundado multitubular para aumentar la eficiencia del intercambio de calor, contará con aislamiento térmico con envolvente de aluminio para una resistencia perfecta de las agresiones externas (protección mecánica y rayos UV). Será fácilmente extraíble para su mantenimiento y limpieza para lo que dispondrá de cabezales desmontables. La carcasa exterior irá aislada con un mínimo de 30 mm. de aislamiento conformado flexible homologado que constituirá, además, una barrera de vapor.

La unidad dispondrá de los circuitos de refrigerante independientes que se indiquen en los Documentos de Proyecto, con un mínimo de dos. Cada circuito irá provisto de los controles necesarios.

1.1.7.4 Condensador

El intercambiador de calor será totalmente de aluminio con microcanales. El diseño en aluminio total impedirá la formación de corrientes galvánicas entre aluminio y el cobre que son causantes de la corrosión de la batería en ambientes salinos o corrosivos.

Las baterías del condensador estarán dispuestas en forma de V de ángulo abierto, que permite una circulación más silenciosa del aire a través de la batería.

Los ventiladores tendrán bajo nivel sonoro y estará fabricados con material composite que no generarán ruidos a baja frecuencia.

Los ventiladores tendrán soportación rígida para evitar el ruido de arranque.

1.1.7.5 Cuadro eléctrico y de control

Se suministrará como parte integral del conjunto, comprendiendo todo el aparellaje eléctrico necesario para su protección y control. La unidad se suministrará para arranque del tipo estrella - triángulo, devanado partido o el recomendado por el Fabricante. El esquema eléctrico permitirá la interconexión de elementos exteriores para enclavamientos y recogida y transmisión de señales previstas desde el equipo central de control, según se indique en los Documentos de Proyecto.

Los indicadores mecánicos del panel de control serán accesibles a su inspección sin necesidad de ninguna apertura de registro.

La regulación de la potencia frigorífica será electrónica con el escalonamiento previsto en el Proyecto cumpliendo, en todo caso, los mínimos indicados en IT 1.2.4.3.1 del RITE 2007.

El sistema de control será mediante un panel eléctrico integral y se basará en activar y desactivar cíclicamente los compresores y los descargadores de éstos, para mantener el punto de consigna de temperatura del agua seleccionado. El panel dispondrá además de los siguientes elementos: presostato de baja para cada circuito refrigerante, presostato de alta para cada compresor, termostato de baja temperatura de agua, interruptor de flujo conectado en fábrica, interruptor manual para el cambio de secuencia de arranque de los compresores de un circuito refrigerante al otro.

La enfriadora estará equipada con un puerto serie RS485 que ofrecerá múltiples posibilidades de control remoto, supervisión y diagnóstico. El sistema de control se comunicará con otros sistemas de control y un terminal de conexión permitirá el control remoto mediante señales cableadas:

Arranque/parada: La apertura de este contacto apagará la unidad.

Punto de consigna doble: El cierre de este contacto activa un segundo punto de consigna (p. ej: modo de no ocupación-ahorro energético).

Límite de demanda: El cierre de este contacto limitará la capacidad máxima de la enfriadora a un valor predefinido.

Control de bombas: controlan los contactores de una o dos bombas de agua del evaporador.

Estado de bomba de agua: Estos contactos se utilizan para detectar un fallo en el funcionamiento de la bomba de agua y para conmutar automáticamente a la otra bomba.

Indicación de funcionamiento: Este contacto sin tensión indica que la enfriadora está en funcionamiento o lista para funcionar (sin carga de refrigeración).

Indicación de alerta: Este contacto sin tensión indicará la presencia de un fallo importante que ha producido el apagado de uno o varios circuitos frigoríficos.

Además se incorporará un módulo de gestión de energía con las siguientes opciones de control remoto:

Temperatura de la sala: Permite un reajuste del punto de consigna en función de la temperatura del aire interior del edificio.

Reajuste del punto de consigna: asegurará el reajuste del punto de consigna de refrigeración basada en una señal 4-20 mA o 0-5 V.

Límite de demanda: permitirá limitar la potencia o corriente máxima de la enfriadora en función de una señal de 0-10 V.

Límites de demanda 1 y 2: el cierre de estos contactos limita la potencia o corriente máxima de la enfriadora a dos valores predefinidos.

Seguridad del usuario: este contacto puede utilizarse para cualquier bucle de seguridad del cliente; su apertura genera una alarma específica.

Fin de almacenamiento de hielo: al finalizar el almacenamiento de hielo, esta entrada permite volver al segundo punto de consigna (modo de no ocupación=.

Acumulación de programación: el cierre de este contacto cancela los efectos de la programación horaria.

Fuera de servicio: esta señal indica que la enfriadora está totalmente fuera de servicio.

Capacidad de la enfriadora: esta salida analógica (0-10V) indicará la capacidad de la enfriadora.

1.1.7.6 Módulo hidrónico

La unidad bomba de calor irá equipada de un módulo hidrónico con las siguientes características

Bomba de agua centrífuga de alta o baja presión (según se requiera en base a la pérdida de presión en la instalación hidrónica).

Bomba simple o doble (según se requiera) con equilibrio de tiempo de funcionamiento y conmutación automática a bomba de reserva si se produce un fallo.

Filtro de agua que protege la bomba de agua de los residuos en circulación.

Depósito de expansión con membrana de alta capacidad que garantiza la presurización del circuito de agua.

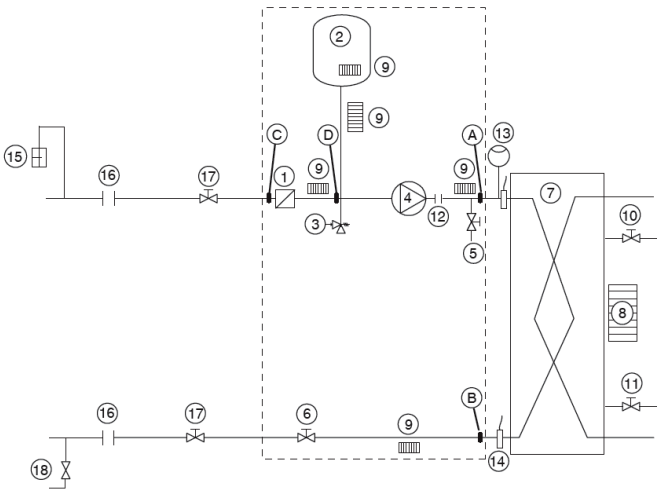
Aislamiento térmico y protección de aluminio del kit hidrónico.

Sensor de presión para comprobar la contaminación del filtro y para indicar directamente de forma numérica el caudal de agua con una estimación de la capacidad frigorífica instantánea en el interface de control.

Válvula de control de caudal de agua.

Se muestra a continuación el esquema del circuito para el módulo hidrónico:

Diagrama típico del circuito hidrónico



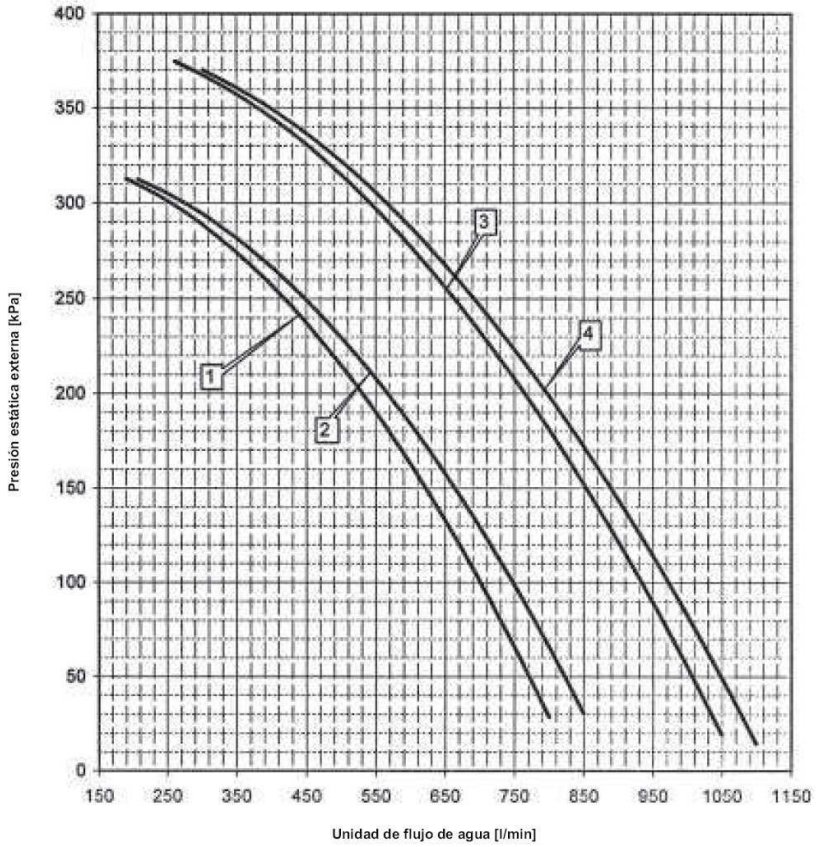
Leyenda

Componentes de la unidad y el módulo hidrónico
A Sensor de presión (A-B = Δp evaporador)
B Sensor de presión
C Sensor de presión (C-D = Δp filtro de agua)
D Sensor de presión
1 Filtro de pantalla Victaulic
2 Depósito de expansión
3 Válvula de seguridad
4 Bomba de presión disponible
5 Válvula de drenaje
6 Válvula de control del caudal de agua
7 Evaporador
8 Resistencia anticongelación del evaporador (opción)
9 Resistencia anticongelación del módulo hidrónico (opción)
10 Purga (evaporador)
11 Purga de agua (evaporador)
12 Compensador de expansión (conexiones flexibles)
13 Interruptor de caudal
14 Sensor de temperatura del agua

Componentes del sistema
15 Purga
16 Conexión flexible
17 Válvulas de cierre
18 Válvula de carga

--- Módulo hidrónico (opción)

Las características de las bombas serán las siguientes:



1.1.7.7 Accesorios

Además de lo indicado en los Documentos de Proyecto, se consideran accesorios mínimos incluidos en el equipo y, por tanto, incluidos como parte del suministro del instalador, salvo indicación contraria en su Oferta, los que se indican a continuación.

Válvulas de seguridad.

Presostato diferencial de aceite.

Termómetros de esfera en entrada y salida agua del enfriador.

Manómetros de presión de condensación, presión de evaporación y presión de aceite por cada compresor (circuito).

Manómetros de entrada y salida de agua de la enfriadora.

Bancada metálica y antivibradores.

1.1.8 Terminales de regulación de caudal

1.1.8.1 Cajas de caudal constante rectangulares

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las diferentes cajas de caudal previstas en el proyecto para los sistemas de distribución de aire. Este apartado es de aplicación, tanto a las cajas de expansión, como a las cajas de caudal variable, según se indica más adelante.

La construcción de la caja, tanto en su robustez como en sus protecciones acústicas, será la adecuada para las presiones previstas y los niveles sonoros exigidos en la reglamentación vigente. En ningún caso, la chapa que forme el cuerpo, en acero galvanizado, tendrá espesores inferiores a 2 mm. La caja estará aislada interiormente con fibra de vidrio de 30 mm. de espesor, con velo y protección de chapa perforada en su acabado. La compuerta de regulación será de perfil aerodinámico en aluminio extruído, con ajustes estancos en sus cierres y ejes montados sobre cojinetes de nylon.

Las conexiones de los conductos de alta serán circulares (salvo indicación contraria) con diámetros normalizados y previstos para conseguir el grado de hermeticidad adecuado por acoplamiento de conducto flexible y abrazadera. La conexión del conducto de baja dispondrá de bastidor embridado, si fuese preciso, para acoplamiento de conducto de chapa o fibra, según los casos.

Cuando la caja sea utilizada como regulador a caudal constante, garantizará el valor nominal $\leq$ 5% con presiones de acometida entre 800 Pa y 100 Pa, siendo la pérdida de presión máxima totalmente abierta inferior a 50 Pa. Dispondrá mecanismo de ajuste de caudal manual en campo, independientemente del tarado de origen que se realice en fábrica.

Si en Proyecto se indicase batería de calentamiento ésta irá acoplada en la impulsión, con las características funcionales señaladas en las tablas correspondientes y con una pérdida de carga inferior a 30 Pa a máximo caudal. Si la batería fuese de agua, los tubos serán de cobre con aletas de aluminio, con purga y vaciado y válvulas de bola en su impulsión y retorno según los documentos del proyecto. Si fuese eléctrica, será blindada, de

media temperatura y con termostato y piloto de seguridad de las características indicadas según los documentos del proyecto.

Características constructivas:

Materiales:

Carcasa y compuerta de regulación de chapa de acero galvanizada.

Resorte de lámina de acero inoxidable.

Membrana de regulación de poliuretano.

Cojinetes de fricción con capa de deslizamiento de PTFE.

Carcasa:

Forma rectangular

Bridas en ambos extremos.

Regulador de caudal:

Mecánicamente autorregulables, sin energía exterior.

Para impulsión o aspiración

Temperatura de funcionamiento de 10 a 50 °C.

Gama de diferencias de presión de 50 a 1000 Pa.

Independiente de la posición.

Funcionamiento correcto incluso en condiciones desfavorables del flujo de aire (conducto recto necesario en lado entrada de aire 1,5 B y en lado salida de aire 0,5 B).

Compuerta de regulación con cojinetes que le permiten girar con suavidad.

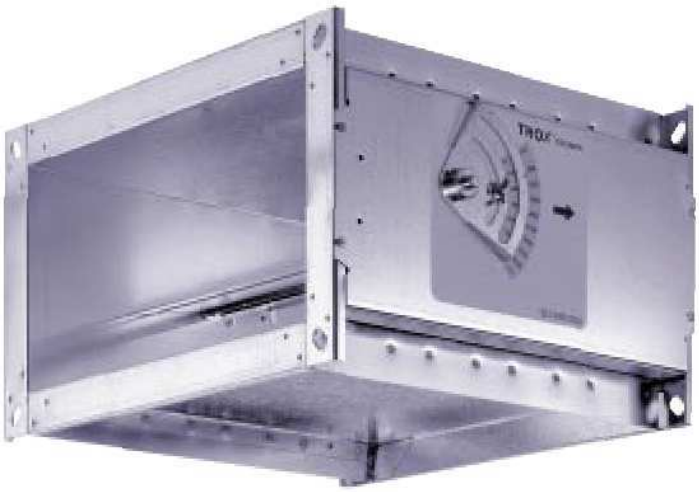
Membrana de regulación que actúa a la vez como elemento amortiguador.

Gama de caudales 4:1.

Elevada exactitud del caudal

Ajuste del caudal con ayuda de la escala exterior, exactitud aproximada de la escala $\pm$ 4%

Mecanismo de la compuerta de regulación sin mantenimiento.



1.1.8.2 Cajas de caudal constante circular

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las diferentes cajas de caudal previstas en el proyecto para los sistemas de distribución de aire. Este apartado es de aplicación, tanto a las cajas de expansión, como a las cajas de caudal variable, según se indica más adelante.

La construcción de la caja, tanto en su robustez como en sus protecciones acústicas, será la adecuada para las presiones previstas y los niveles sonoros exigidos en la reglamentación vigente. En ningún caso, la chapa que forme el cuerpo, en acero galvanizado, tendrá espesores inferiores a 2 mm. La caja estará aislada interiormente con fibra de vidrio de 25 mm. de espesor, con velo y protección de chapa perforada en su acabado. La compuerta de regulación será de perfil aerodinámico en aluminio extruído, con ajustes estancos en sus cierres y ejes montados sobre cojinetes de nylon.

Las conexiones de los conductos de alta serán circulares (salvo indicación contraria) con diámetros normalizados y previstos para conseguir el grado de hermeticidad adecuado por acoplamiento de conducto flexible y abrazadera. La conexión del conducto de baja dispondrá de bastidor embridado, si fuese preciso, para acoplamiento de conducto de chapa o fibra, según los casos.

Cuando la caja sea utilizada como regulador a caudal constante, garantizará el valor nominal $\leq$ 5% con presiones de acometida entre 800 Pa y 100 Pa, siendo la pérdida de presión máxima totalmente abierta inferior a 50 Pa. Dispondrá mecanismo de ajuste de caudal manual en campo, independientemente del tarado de origen que se realice en fábrica.

Si en Proyecto se indicase batería de calentamiento ésta irá acoplada en la impulsión, con las características funcionales señaladas en las tablas correspondientes y con una pérdida de carga inferior a 30 Pa a máximo caudal. Si la batería fuese de agua, los tubos serán de cobre con aletas de aluminio, con purga y vaciado y válvulas de bola en su impulsión y retorno de las características indicadas en los documentos del proyecto. Si fuese eléctrica, será blindada, de media temperatura y con termostato y piloto de seguridad de las características indicadas en los documentos del proyecto.

Características constructivas:

Materiales:

Carcasa y lama de chapa de acero galvanizado.

Muelles de acero inoxidable.

Membrana de poliuretano.

Casquillos de PTFE.

Carcasa:

Conexiones circulares en ambos lados adaptadas a DIN 24145 ó DIN 24146 con ranura para junta.

A elección con bridas en ambos lados según DIN 24154 parte 1 ó con cuellos para conexión rápida (no con RNS).

Estanqueidad a través de la carcasa clase II, según VDI 3803 ó DIN 24194 parte 2.

Regulación del caudal de aire:

Automecánico sin ayuda de energía exterior.

Para impulsión o retorno.

Temperatura de funcionamiento de 10 a 50 °C.

Gama de presiones de 50 a 1000 Pa.

Posición de montaje horizontal o vertical.

Precisión de funcionamiento incluso en condiciones de funcionamiento desfavorable (es necesario un tramo recto delante del regulador de 1,5 D).

Compuerta montada sobre cojinetes

Membrana de regulación a la vez que elemento de amortiguación.

Gama de caudales 4:1,

Alta exactitud de caudal

Fijación del caudal de aire con una escala exterior, con exactitud aproximada ±4.

La regulación mecánica no precisa mantenimiento.



1.1.9 Tuberías y accesorio en red

1.1.9.1 General tuberías y accesorios

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes de agua se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final, paso de sectores de incendios, forjados, pasos exteriores, etc. según las condiciones de obra.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. La tubería no deberá enterrarse, ocultarse o aislarse hasta haber sido inspeccionada, probada y obtenido el correspondiente certificado de pruebas realizado por el instalador y corroborado por Organismo de Control Autorizado, y aprobado por la Dirección de Obra. Salvo que se autorice expresamente lo contrario, por la Dirección de Obra, no se tenderá tubería en paredes, ni enterrada en solados. En caso de que se diera este tipo de montaje, la tubería se instalará convenientemente protegida con aislamiento conformado o similar. En el caso de tuberías enterradas en exterior, éstas se protegerán con doble capa de cinta aislante, adecuada al uso.

Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 0,5%. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales y obras, para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Todas las dimensiones de tuberías que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria, expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Las redes de agua serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos, para lo que se mantendrán pendientes mínimas de 3 mm/m. lineal en sentido ascendente, para la evacuación de aire o descendente de 5 mm/m. lineal, para desagüe de los puntos bajos. Cuando limitaciones de altura no permitan las pendientes indicadas, se realizará escalón en tubería, con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

En general, e incluso no indicándolo los documentos de Proyecto (medición, planos, memorias,...) se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes (vaciados) en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas y botellones, así como todos los elementos y accesorios necesarios hasta el injerto en bajante o red de desagüe y su valoración estará incluida dentro de las partidas de metros lineales de tubería, salvo que en algún caso se indiquen expresamente. Las conexiones a bajantes y redes de desagüe en general, incluso los injertos y piezas especiales, quedan incluidas dentro del suministro del instalador de climatización, con independencia de que ello se especifique o no en los demás documentos del proyecto. Todos los purgadores de aire serán manuales, salvo que se indique expresamente lo contrario. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 1/2". Todos los circuitos de purga y desagüe deberán estar físicamente interrumpidos, al objeto de controlar la estanqueidad de las válvulas de cierre. Caso de no ser esto posible, la conexión a las bajantes se realizará mediante sifón registrable, que deberá contar con un tramo transparente, para inspección. Será responsabilidad del Instalador la coordinación en obra de la situación de estos requisitos.

Se prepararán las redes para la colocación de toda la instrumentación prevista y el conexionado de los sistemas de tratamientos de aguas en los Documentos de Proyecto y aquélla que pueda requerirse, a petición de la Dirección de Obra. En general, esta preparación consiste en la ejecución de picajes para la colocación de vainas de medición, dedos de guante, etc. Tanto la ejecución de picajes, como la disposición de vainas y demás, son tra-

bajos que quedan plenamente incluidos en el suministro del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

En las acometidas a bombas y salvo que se indique en obra expresamente lo contrario, la transformación al diámetro de acometida en impulsión se realizará con reducción tronco - cónica concéntrica de 30° y en aspiración con reducción tronco - cónica excéntrica, quedando alineada la tubería por su lado superior. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe, salvo que exista uno en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar forzamientos en el montaje. Las uniones, tanto roscadas, como soldadas, presentarán un corte limpio exento de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar, se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante sólo a la rosca macho, realizándose el sellado por medio de cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva. El Instalador estará obligado a mostrar a la Dirección de Obra, a requerimiento de ésta, la cualificación de los soldadores destacados en la obra.

Para todas las tuberías, los cambios de sección deberán hacerse siempre mediante reducciones tronco - cónicas normalizadas. Los cambios de sección necesarios para efectuar las conexiones a equipos, se realizarán a no más de 50 cm. del punto de conexión a los equipos. Siempre que no existan restricciones de espacio, se utilizarán curvas de radio amplio normalizadas. No se permite el curvado de los tubos en caliente pues ello debilita la pared del tubo y crea un punto débil en la instalación. En general, las derivaciones de circuitos en salas de máquinas, zonas técnicas, patinillos y las derivaciones de circuitos principales a circuitos secundarios se realizarán con tomas tipo "zapato" y nunca con "Tés" o injertos directos a 90°.

Cada sección de tubería, accesorios y valvulería deberá limpiarse a fondo antes de su montaje para eliminar la presencia de cualquier materia extraña. Asimismo, cada tramo de tubería deberá colocarse en posición inclinada para que sea cepillada, al objeto de eliminar toda costra, arenilla y demás materia extraña. Toda la tubería se limpiará con un trapo inmediatamente antes de su montaje. Los extremos abiertos de tuberías, deberán taponarse o taparse durante todos los períodos de inactividad y en general, los tubos no deberán dejarse abiertos en ningún sitio donde cualquier materia extraña pueda entrar en ellos. Toda la tubería acopiada en exteriores deberá estar cubierta con lonas o plásticos debidamente sujetos con alambres o cuerdas. Las condiciones de apilamiento de tubería quedarán limitadas por el tipo de material a apilar y en cualquier caso, las condiciones de apilamiento se atendrán a lo que en su caso marque la Dirección de Obra.

A todos los elementos metálicos no galvanizados, lleven o no aislamiento y aquéllos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el Fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante, una previo a su montaje y la otra una vez realizada la instalación. La pintura antioxidante elegida será normalizada, de marca conocida y a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por un minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro. No se permitirá la instalación de tuberías que presenten restos de óxido u otros deterioros por falta de calidad en el acopio.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinada a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100°C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se podrán retirar cuando se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros para protección de las válvulas automáticas, contadores, etc, se dejarán permanentemente en su sitio.

Relación con otros servicios.

01.- Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, siempre se instalarán por debajo de conducciones eléctricas o de comunicaciones que crucen o corran paralelamente.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (véase REBT):

- Tensión $<$ 1.000 V

  cable sin protección: 30 cm

  cable bajo tubo: 5 cm

- Tensión $\geq$ 1.000 V: 50 cm

02.- Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser llevados a conocimiento de la Dirección Facultativa.

03.- En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores o en centros de transformación. Así mismo no se instalarán tuberías que bajo ellas se encuentren dependencias críticas como salas de cuadros generales de baja tensión, centrales de control, etc. salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

04.-Con respecto a tuberías de distribución de gases medicinales y combustibles, la distancia mínima será de 3 cm.

05.- Las tuberías no atravesarán chimeneas ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción.

Criterio de medición y abono

01.- Se medirán y abonarán los metros (m) o unidades realmente instaladas, probadas, funcionando y colocadas según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PCT y de la Dirección de Obra.

02.- Se considerará incluido en el precio las pérdidas por cortes, excesos para las conexiones y material auxiliar (soportes, picajes, reducciones, derivaciones, etc.).

Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición, sentido, diámetro de las tuberías, posición de los accesorios, etc. se entregará el manual técnico-usuario de cada uno de los modelos de los accesorios donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

1.1.9.2 Soportes de tuberías

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla isofónicas tipo HILTI o equivalente con el fin de evitar la transmisión de vibraciones y ruidos así como la formación de pares galvánicos. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de cobre se procederá a plastificar los mismos al objeto de evitar toda posible acción galvánica (tipo HILTI). Caso de que se utilizasen soportes no galvanizados, lo que deberá contar con la aprobación previa de la Dirección Facultativa, será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra con posterior terminación en pintura negra. Queda prohibido el uso para soportería de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia sin producir deformaciones en las mismas o aristas cortantes, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Los soportes de tuberías no deben servir para el soporte de ninguna otra instalación y nunca un soporte podrá ser apoyo de otro soporte a distinta altura.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común. Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm. Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí. Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

El elemento de unión con la tubería (abrazadera) irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada.

Para una conducción apoyada no bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla salvo que así lo indique la Dirección de Obra, debiendo de mantener el criterio de usar abrazaderas isofónicas tipo HILTI. En caso de permitirse, el contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y domine cualquier puente térmico. Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, podrá cumplir la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tipo rodillo, que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, con interrupción del aislamiento térmico en este punto, admitiéndose, en este caso, la presencia de pequeños puentes térmicos que se resolverán con refuerzo exterior del aislamiento. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas sino tam-

bién por su maniobra. Los puntos de sujeción se dispondrán preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

En ningún caso, la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera, mediante el empleo de soportes de muelle.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio preferiblemente al suelo y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.

En cualquier caso, y a petición de la Dirección de Obra, se entregará el correspondiente cálculo de soportes.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos y así, quedan estos elementos plenamente incluidos en el suministro del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto. A ambos lados de la junta elástica, se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Sin perjuicio de lo indicado en párrafos anteriores, los soportes para tubería de acero estarán distanciados no más de 2 m. para tuberías hasta 2", 3 m. para tuberías hasta 5" y 4 m. para tuberías de secciones mayores a 5". En el caso de tubería de cobre y PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS las distancias serán de 1 m. para tuberías hasta 1", 1,5 m. para tuberías hasta 2" y 2,5 m. para tuberías de diámetro superior. Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en el RITE. La máxima distancia permitida entre soportes en este caso, estará determinada por la tubería de menor diámetro. El máximo número de tuberías que se permite situar en un soporte común es de cuatro.

Los soportes de las conducciones verticales serán desmontables y sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma. Se emplearán abrazaderas específicamente preparadas para este fin, no permitiéndose el uso de abrazaderas convencionales para soportería horizontal. La Dirección de Obra podrá rechazar soportes que considere inadecuados para este montaje. La distancia entre soportes para tubería de acero será de un soporte cada planta (máximo 3,5 m.). Para el caso de tubería de cobre y PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS se instalarán dos soportes por cada planta (máximo 2 m.). En cualquier caso, los soportes deberán quedar accesibles, quedando el Instalador obligado a advertir a la Dirección de Obra en aquellos casos donde los condicionantes de la obra no permitan conseguir una accesibilidad adecuada.

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m. de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de muelle siempre que la tubería se conecte a equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los soportes de tuberías se miden como parte proporcional de las partidas de metros lineales de tuberías.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los soportes, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Documentación del fabricante de tuberías con la distancia entre soportes y su procedimiento de instalación.

- Listado de material que se incluye junto a los soportes de tuberías.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento, pruebas de resistencia…

1.1.9.3 Compensadores de dilatación

Para compensar en las redes de tuberías los efectos debidos a cambios de temperatura se instalarán elementos compensadores de dilatación, ya sean dilatadores de fuelle o dilatadores conformados con tubería en forma de L, Z o M. Los dilatadores conformados con tubería se instalarán aproximadamente en el centro del tramo a compensar, entre los dos puntos de anclaje. El brazo de los dilatadores se determinará según la normativa UNE 100-156:2004 o por los criterios técnicos que establezca el fabricante. Para el caso de elementos prefabricados, se seguirán las instrucciones del Fabricante.

Los dilatadores de fuelle se instalarán siguiendo de forma precisa las instrucciones del fabricante en particular por lo que se refiere a movimientos máximos admitidos, resistencia de los anclajes y guiado de la tubería. Los dilatadores se instalarán próximos a los puntos de anclaje (fijos) disponiéndose de guías de anillo o rodillo para el guiado de los mismos. Para aprovechar en su totalidad el movimiento del que es capaz un dilatador, el Instalador solicitará del Fabricante las longitudes máxima y mínima del mismo antes de proceder a su montaje. Si los dilatadores son montados a temperatura más baja de la que hayan de soportar las tuberías, será preciso estirarlos hasta su longitud máxima. Si por el contrario, la temperatura puede bajar por debajo de la de montaje, es preciso reducir el estirado máximo del dilatador en proporción a la diferencia de las dos temperaturas, de manera que el compensador conserve cierta capacidad de alargamiento.

Al efectuar el montaje de los dilatadores, se recomienda preparar piezas provisionales de tubo rígido del mismo tamaño que el dilatador y colocarlas en las tuberías para poder así determinar, de una manera más exacta, la longitud de los tubos.

Al efectuar la soldadura de los dilatadores provistos de manguitos para soldar, conviene proteger las membranas para que las proyecciones de soldadura no las deterioren.

Los dilatadores instalados en tuberías calorifugadas deberán, asimismo, calorifugarse, y ello se hará completamente y teniendo cuidado que entre las ondulaciones no se introduzcan materias extrañas que impidan su libre juego.

Los dilatadores serán de acero al carbono o de acero inoxidable y se suministrarán con manguitos para soldar hasta 2" inclusive y con bridas soldadas para diámetros superiores. Todos los dilatadores tendrán el mismo diámetro que la tubería en donde van montados. Las presiones de trabajo de los dilatadores serán las mismas que las de los sistemas en que se encuentren instalados. El instalador, a requerimiento de la Dirección de Obra deberá presentar para cada dilatador una certificación de fabricante que indique los siguientes datos: Presión máxima de servicio, presión de prueba, temperatura máxima de servicio, materiales de constitución, movimientos máximos admisibles, axiales y/o angulares; superficie efectiva, esfuerzo axial y, eventualmente, angular, dimensiones y peso y tipo de conexión a la tubería.

1.1.9.4 Manguitos pasamuros

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o similar de material intumescente, en cualquier caso. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir, al menos, 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

En el caso de manguitos pasamuros que atraviesen sectores de incendios y se correspondan con tuberías plásticas, los manguitos deben ser también cortafuegos con una resistencia al fuego RF-120 mínima. Estos elementos de sectorización quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los maguitos pasamuros se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los maguitos pasamuros de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir su paso y libre movimiento, sin estar en contacto con la obra de fábrica. Su suministro y montaje será responsabilidad del Instalador.

Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del Instalador.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los maguitos pasamuros se miden como parte proporcional de las partidas de metros lineales de tuberías.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los maguitos pasamuros, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.9.5 Manguitos antivibratorios

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estarán construidos con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellos. El elemento antivibratorio será de goma.



B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los purgadores automáticos se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los purgadores automáticos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

El sistema de unión a la tubería será de latón, bronce o fundición.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los manguitos antivibratorios se miden totalmente instalados, probados y funcionando. También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los manguitos antivibratorios, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todos los manguitos antivibratorios.

- Listado de material que se incluye junto a los manguitos antivibratorios.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento.

1.1.9.6 Purgadores automáticos

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estarán construidos con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellos.



B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los purgadores automáticos se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los purgadores automáticos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

El sistema de unión a la tubería será de por rosca o soldadura.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los purgadores automáticos se miden totalmente instalados, probados y funcionando. Se incluye en su partida una válvula de cierre.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los purgadores automáticos, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todos los purgadores automáticos.

- Listado de material que se incluye junto a los purgadores automáticos.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.9.7 Acabado de las redes de tuberías y equipos asociados

Será competencia del instalador la identificación de todas las redes de tuberías, accesorios y equipos asociados, mediante la terminación con pintura y la instalación de bandas y flechas visibles, de acuerdo con lo especificado en estos Documentos y según las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

En general, el acabado (identificación) de la tubería no aislada será con pintura siguiendo los códigos de colores marcados en la norma UNE 100-100:2000. La identificación de la tubería aislada se realizará con bandas de cinta adhesiva y flechas adhesivas marcando el sentido del flujo. En los puntos de registro en patinillos y derivaciones principales por techo se identificarán todas las redes con etiqueta adhesiva donde figure inscrita la referencia de proyecto. Esta identificación se colocará asimismo en las salidas y llegadas a colectores en salas de máquinas. Estas etiquetas adhesivas deberán ser resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido, deberán quedar sólidamente fijadas a la tubería y deberán tener un tamaño tal que permita su fácil identificación y lectura. En las salas de máquinas estas etiquetas serán de baquelita o material similar y de tamaño suficiente que permita su identificación a cierta distancia. La distancia entre flechas indicadoras será no superior a 5 m. para redes que discurran por zonas vistas, debiendo aparecer en los puntos de registro para el caso de redes que discurran por zonas ocultas.

Las tuberías de vaciado y purga situadas en cualquier punto del edificio y que no precisen aislamiento se terminarán en pintura de color negro, debiendo quedar así mismo, adecuadamente identificadas. Con respecto a los soportes, todos los que discurran por zonas vistas y los soportes en salas de máquinas sin excepción, se terminarán con pintura de color negro.

Las tuberías dispondrán todas ellas de los elementos de purga y de drenaje necesarios a criterio de la Dirección de Obras, quedando plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

La terminación de las tuberías en las salas de máquinas, recorridos por exteriores o salas de climatizadores dispondrán de protección mecánica a base de aluminio roblonado. Dicha protección cubrirá toda la tubería y los elementos accesorios, donde esta carcasa de protección deberá de disponer de fácil desmontaje para el registro de los elementos de la instalación como valvulería, filtros de malla, manguitos, etc.

Los equipos en salas de máquinas y zonas técnicas en general, deberán así mismo, terminarse en pintura e identificarse adecuadamente. La terminación con pintura se efectuará según los códigos de colores marcados en la norma UNE o siguiendo los criterios marcados por la Dirección de Obra. Todos los equipos se identificarán según las referencias de proyecto, empleándose para ello, etiquetas de baquelita o material similar, de tamaño suficiente. Como alternativa se admite la identificación con pintura cuando así lo autorice la Dirección de Obra.

1.1.9.8 Pruebas de estanqueidad

En el presente apartado se establecen los procedimientos y modos de actuación a seguir para la realización de las pruebas de estanqueidad hidráulicas encaminadas a detectar fallos de continuidad en las redes de tuberías. En el caso de que la red a probar no pueda admitir agua como fluido de prueba, ésta se realizaría empleando aire o gas inerte a baja presión. Dado el peligro que supone la realización de pruebas neumáticas, su aplicación se limita a casos extraordinarios debiendo realizarse según las indicaciones dadas por la Dirección de Obra y bajo el expreso consentimiento de ésta.

Las pruebas de estanqueidad de la red de tuberías podrán realizarse sobre la totalidad de la misma o parcialmente, según lo exijan las circunstancias que concurran en la obra, la extensión de la red o según marque en su

caso la Dirección de Obra. En cualquier caso, se efectuarán preferentemente pruebas parciales ante la dificultad que supone efectuar una única prueba en toda la red. Todas las partes de los distintos tramos de la red en prueba deberán estar no ocultos, ser fácilmente accesibles para la observación de fugas y eventualmente su reparación. Todos los extremos de los tramos en prueba deberán taponarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad de la red se procederá a limpiar la misma de todos los residuos procedentes del montaje, tales como cascarillas, aceites, barro, etc. Esta limpieza se realizará con agua limpia a una presión tal que se consiga una velocidad del agua no inferior a 1,5 m/seg. Se llenarán y vaciarán los sistemas cuantas veces sea necesario a requerimiento de la Dirección de Obra hasta dejar los circuitos totalmente limpios, libres de toda materia extraña. Durante los sucesivos vaciados y previo a la puesta en marcha definitiva del sistema, se desmontarán y limpiarán todos los filtros, valvulería de control y demás accesorios que por su naturaleza puedan haber retenido materia extraña durante el proceso de limpieza. Quedan incluidos en el suministro del Instalador los aditivos y productos químicos de limpieza que pudieran requerirse para limpieza y posterior conservación de la instalación de acuerdo con las características del agua y según marque la Dirección de Obra para cada caso. Una vez completado el proceso de limpieza, el agua del circuito debe quedar ligeramente básica con PH entre 7,2 y 7,5.

Se extenderá un certificado escrito garantizando la limpieza de los distintos circuitos indicando los siguientes datos de calidad del agua: Temperatura (°C), índice TAC (Título Alcalimétrico Total), índice PH, conductividad S/cm., TDS (Sólidos Disueltos Totales PPM) y dureza hF.

En casos excepcionales y con autorización expresa de la Dirección de Obra se permitirá la limpieza de circuitos hidráulicos con aire a presión, debiendo realizarse ésta en horario fuera del habitual de trabajo y en plantas o zonas libres de personal de obra. La limpieza con aire a presión es obligatoria en el caso de circuitos de aire comprimido y circuitos de refrigerante en fase gaseosa o líquida.

La fuente de presurización de los circuitos, ya sea ésta la red exterior de agua, una bomba de mano o un compresor de aire deberá tener una presión igual o superior a la de prueba. La conexión a la sección en prueba de la red estará dotada de los siguientes elementos: Válvula de corte del tipo de esfera, válvula de retención, válvula reductora de presión graduable, manómetro debidamente calibrado y de escala adecuada, válvula de seguridad tarada a la máxima presión admisible y manguito flexible de unión con la sección en prueba.

La realización de las pruebas incluirá los siguientes trabajos por fases: Preparación de la red, ejecución de las pruebas (pruebas de estanqueidad y pruebas de resistencia mecánica), determinación de puntos de fuga y reparación y puesta de la red en condiciones normales de trabajo. Los trabajos a realizar dentro de cada una de estas fases son los siguientes:

PREPARACIÓN DE LA RED

Cerrar todos los terminales abiertos, mediante tapones o válvulas.

Eliminar (aislar) todos los aparatos y accesorios que no puedan soportar la presión de prueba.

Desmontar todos los aparatos de medida y control.

Cerrar las válvulas que delimitan la sección en prueba o taponar los extremos.

Abrir todas las válvulas incluidas en la sección en prueba.

Comprobar que todos los puntos altos de la sección estén dotados de dispositivos para la evacuación de aire.

Comprobar que la unión entre la fuente de presión y la sección esté fuertemente apretada.

Antes de aplicar la presión, asegurarse que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tubería en prueba.

PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

La prueba preliminar tendrá la duración necesaria para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

Llenar, desde su parte baja, la sección en examen, dejando escapar el aire por los puntos altos.

Recorrer la sección y comprobar la presencia de fugas, en particular en las uniones.

PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Una vez llenada la sección del fluido de prueba, subir la presión hasta el valor de prueba y cerrar la acometida de líquido.

Si la presión en el manómetro bajara, comprobar primero que las válvulas o tapones de las extremidades de la sección cierran herméticamente y, en caso afirmativo, recorrer la red para buscar señales de pérdida de líquido.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanqueidad de todas y cada una de las uniones. En cualquier caso, se mantendrá la presión de prueba durante un tiempo mínimo de 24 h., para así obtener una cierta garantía de resistencia a la fatiga de las uniones.

REPARACIÓN DE FUGAS

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohibe la utilización de masillas u otros materiales o medios improvisados y provisionales.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta que la red sea absolutamente estanca.

TERMINACIÓN DE LA PRUEBA

Reducir la presión (gradualmente, cuando se trate de una prueba neumática).

Conectar a la red los equipos y accesorios eventualmente excluidos de la prueba.

Actuar sobre las válvulas de interrupción y los dispositivos de evacuación de aire en sentido contrario al indicado en la fase de preparación.

Volver a instalar los aparatos de medida y control.

Las conexiones de equipos, accesorios y aparatos excluidos de las pruebas de estanqueidad deberán comprobarse durante las siguientes pruebas de funcionamiento de la instalación.

Las presiones de prueba (prueba de resistencia mecánica) a considerar serán de 1,5 vez la presión de timbre y/o presión máxima de servicio (con un mínimo de 6 bar para acero y materiales plásticos y 10 bar para cobre), siendo ésta la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio. La presión de la prueba preliminar de estanqueidad será de 3 bar. Estas presiones de prueba se refieren a redes de agua convencionales en sistemas de climatización. La presión de prueba para otro tipo de redes será la que determine la Dirección de Obra o, en su defecto, las que figuran definidas en la norma UNE 100-151:2004.

Una vez terminada la prueba y completados todos los trabajos indicados anteriormente de forma satisfactoria, se procederá a preparar el correspondiente Certificado de Pruebas Hidráulicas.

1.1.9.9 Tuberías de polipropileno

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se deberán utilizar tubos polipropileno, PP-R (80). Serán tuberías climatherm faser de la casa comercial Aquatherm o equivalente. Los tubos deberán ser rígidos o flexibles de acuerdo al lugar de instalación, y estarán limpios y desengrasados.

Las tuberías de polipropileno ofrecen como ventaja que no se produce corrosión, se presenta un menor nivel de ruidos por circulación que en las tuberías metálicas, unión por fusión, tiempos de unión más cortos y se pueden poner en funcionamiento inmediatamente después de la fusión. Además es resistente frente a agentes químicos, al impacto, baja rugosidad, propiedades aislantes acústicas y térmicas, elevada estabilidad frente al calor y necesidad de menor aislamiento.

El coeficiente de dilatación lineal es cercano al de las tuberías metálicas de tal manera que pueden ampliarse las distancias entre soportes.

Las presiones de servicio se muestran en la siguiente tabla:

	Temperatura	Años de servicio	Tubería compuesta faser climatherm SDR 11
Temperatura permanente 70°C ind. 30 días al año con ▶	75°C	5	9,38
		10	9,08
		25	7,82
		45	6,77
	80°C	5	8,88
		10	8,46
		25	7,38
		42,5	6,49
	85°C	5	8,17
		10	7,82
		25	6,70
		37,5	6,07
	90°C	5	7,50
		10	7,19
		25	5,85
		35	5,39
Temperatura permanente 70°C ind. 60 días al año con ▶	75°C	5	9,26
		10	8,90
		25	7,82
		45	6,80
	80°C	5	8,61
		10	8,24
		25	6,93
		40	6,18
	85°C	5	7,91
		10	7,56
		25	6,05
		35	5,57
	90°C	5	7,25
		10	6,40
		25	5,12
		30	4,90
Temperatura permanente 70°C ind. 90 días al año con ▶	75°C	5	9,17
		10	8,79
		25	7,45
		45	6,45
	80°C	5	8,46
		10	8,11
		25	6,60
		37,5	5,98
	85°C	5	7,76
		10	7,03
		25	5,63
		32,5	5,28
	90°C	5	6,96
		10	5,88
		25	4,70

El material de la tubería compuesta climatherm faser es 'fusiolen' PP-R C-GF con fibra. Estabilizada mediante una mezcla de fibra de vidrio integrada como una capa intermedia en el material PP-R.

NORMATIVA

Tubos de polipropileno PP-R para instalaciones de agua caliente y fría certificados por AENOR.

Así, está certificada para la serie instalada, 3,2 y sus diámetros, en milímetros, 16, 20, 25, 40, 50, 63, 75, 90, 110 y 125 y para clase de aplicación/presión de diseño (bar) 1/8, 2/6, 4/10, 5/6.

Es conforme a las normas UNE-EN ISO 15874-1:2004 y UNE-EN ISO 15874-2:2004.

Los accesorios para los tubos también están certificados y cumplen las normas UNE-EN ISO 15874-1:2004 y UNE-EN ISO 15874-3:2004.

El sistema de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría PP-R es conforme a las normas UNE-EN ISO 15874-1:2004 y UNE-EN ISO 15874-5:2004

Comportamiento de la tubería de polipropileno S 3,2 tipo faser.

Las normas en vigor UNE-EN ISO 15874-1:2004 establecen, entre otros criterios, la utilización de las mismas para distintas clases de aplicación en función de la presión de diseño. La denominación S 3,2 permite su uso para las siguientes condiciones de utlización:

1/8, 2/6; 4/10; y 5/6 clase de aplicación/presión de diseño (bares)

Clase de aplicación: 1 – Suministro de agua caliente a 60 °C

2 – Suministro de agua caliente a 70 °C

3 – Calefacción suelo radiante y radiadores a baja temperatura.

5- Calefacción por radiadores a alta temperatura.

Las condiciones máximas de utilización, a 20 °C, son

Denominación	S 3,2 – SDR 7,4 faser
Temperatura	20 °C
Años de serivicio	50
Coeficiente de diseño	1,50
Presión de servicio	24,60 bares

Estas condiciones permiten comparar la tubería faser con la antiguamente denominada PN-20 superando con amplitud la presión máxima de servicio admisible a 20 °C.

También posee certificado TÜV cumpliendo los requisitos recogidos en la norma DIN EN ISO 9001:2000.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las tuberías de polipropileno se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las tuberías de polipropileno de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Las redes principales deberán montarse de tal forma su acceso, y si fuese posible, bien visibles. Si la línea principal que sea fácil fuese montada en plafones o cielo raso, las baldosas deberán ser fáciles de quitar.

Deberá haber una distancia mínima de por lo menos 15 cm. a las líneas eléctricas paralelas, y por lo menos de 5 cm. a las líneas cruzadas.

Las tuberías principales no deberán montarse en lugares de difícil acceso, en las centrales de calefacción, en las instalaciones de transformadores o atravesando locales o archivos.

Si fuese necesario montar la tubería en el suelo, deberá colocarse a una profundidad libre de congelación y escarcha, así como del exceso de calentamiento.

Si tuviera que atravesar paredes, el tubo de PP deberá estar cubierto por una cubierta de protección que quede aprox. 5 mm., fuera de la superficie terminal.

Las conexiones de los tubos deberán estar en lugares donde puedan ser inspeccionadas.

Las uniones fijas, empotradas en paredes, deberán ser sometidas a pruebas de hermeticidad en presencia de la inspección competente.

Si no fuera posible una compensación de la dilatación lineal variando la dirección del trazado, es necesario instalar una lira de dilatación.

Antes de comenzar con el montaje de la tubería, se deberá limpiar cada tubo con agua.

Durante el montaje no se deberán usar nunca aceites o grasas

Las matrices han de ensamblarse en frío. Las matrices a soldar han de estar libres de impurezas y comprobada su limpieza antes del montaje. En caso necesario se deben limpiar con papel grueso, sin fibra y, si fuera preciso, con alcohol.

Una vez realizado lo anterior, se apretarán cuidadosamente las matrices de soldar con la llave adecuada y posteriormente se soldará.

Los manguitos serán electrosoldables.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías de polipropileno se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluido dentro de la partida de las tuberías de polipropileno el sistema de soportación, codos, manguitos, tés, pasamuros, liras de dilatación dimensionadas según información del fabricante y Dirección Facultativa y demás accesorios

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de las tuberías de polipropileno, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las tuberías de polipropileno.

- Listado de material que se incluye junto a las tuberías de polipropileno.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento, pruebas de estanqueidad y presión…

1.1.9.10 Manómetros de glicerina

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El objetivo fundamental de estos manómetros será la de proporcionar una medida de la presión a la que está trabajando la instalación en el lugar que se encuentran situados.

Los materiales admisibles para estos manómetros serán los siguientes:

Caja: Acero inoxidable AISI-304.

Aro: Acero inoxidable AISI-304.

Esfera: ABS Blanco.

Aguja: Aluminio negro.

Visor: Plexigas.

Elemento de medida: Bronce fosforoso.

Mecanismo: Latón.

Perno de conexión: Latón.



Características técnicas:

Precisión: ± 1.6 % fondo de escala.

Protección: IP65 según IEC 529.

Presión de utilización:

Estática: 10-75 % fondo de escala.

Dinámica: 10-66 % fondo de escala.

Corta duración: 10-75 % de la escala.

Temperatura:

Ambiente: -20 a 60ºC.

Fluido: -20 a 65ºC.

Sobrepresión máxima:

< 100 bar: 1,25 x valor fondo de escala.

>100 bar: 1,15 x valor fondo de escala.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los desconectares se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los desconectares de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los manómetros de glicerina se miden totalmente instalados, probados y funcionando. Se incluye en su partida una válvula de corte y un rabo de cerdo.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los manómetros de glicerina, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todos los manómetros de glicerina.

- Listado de material que se incluye junto a los manómetros de glicerina.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.10 Aislamientos

1.1.10.1 Aislamiento Armaflex

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1. AF/Armaflex:

Aislamiento térmico flexible para tuberías de cobre de refrigeración en coquilla de espuma elastomérica tipo AF/Armaflex® o equivalente de características técnicas:

Factor de Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua (μ) = 7000 (promedio 10.000) Conductividad Térmica (λ) a 0° C = 0,035 W/(m.K)

Reacción al Fuego M1(UNE 23727), con marca de calidad AENOR, según RITE, instalado y señalizado según UNE 100-100.

2. SH/Armaflex:

Aislamiento térmico flexible para tuberías de cobre hidrosanitario en coquilla de espuma elastomérica tipo SH/Armaflex® o equivalente de características técnicas:

Conductividad Térmica (λ) a 20 °C = 0,037 W/(m.K)

Reacción al Fuego M1 (UNE 23727), con marca de calidad AENOR, según RITE, instalado y señalizado según UNE 100-100.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los aislamientos se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de Obra, se permitirá el montaje por apertura longitudinal. Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección. La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el Fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15 °C y 30 °C, con un tiempo de secado mínimo de 24 h. antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos aplastamientos ni compresión. En el acopiaje se prestará especial atención a su apilamiento de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa R.I.T.E

El acabado del aislamiento en el caso de tuberías vistas en salas técnicas, pasillos, subidas, recorridos vistos , etc., será con camisa de aluminio, señalizada con los materiales y códigos a definir por la Dirección de Obra. El aislamiento de las tuberías de intemperie y sus accesorios, deberán terminarse superficialmente, con una pintura especial de intemperie recomendada por el Fabricante y recubrimiento con camisa a base de láminas de aluminio brillante de 0,6 mm. de espesor mínimo.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los aislamientos de tuberías se miden totalmente instalados, probados y funcionando. Queda incluido dentro de la partida de aislamientos de tuberías los elementos singulares convenientemente pegados y señalización según UNE 100-100

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los aislamientos de tuberías, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Documentación con las características del aislamiento de tubería.

- Listado de material que se incluye junto al aislamiento de tubería.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.11 Unidades de fan-coil de consola-techo

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las unidades fan-coil de consola y/o techo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

La unidad básica estará compuesta de bastidor, baterías de agua, bandeja de condensado, ventilador con motor de tres velocidades y filtro. Es competencia exclusiva del Instalador la protección de estas unidades en obra, tanto en su acopio, como en su montaje, pudiendo ser rechazadas en caso de presentar cualquier tipo de abolladura o raspadura. Se rechazarán todas las unidades que presenten baterías con las aletas dañadas y con impresiones de yeso o similar.

El bastidor estará construido en chapa galvanizada de alta resistencia y contendrá en su interior las baterías y el conjunto motor - ventilador que deberá ser fácilmente desmontable. El ventilador será centrífugo con álabes inclinados hacia adelante con dos o más turbinas acopladas directamente al motor. El motor será del tipo de espira de sombra de tres velocidades para corriente monofásica y llevará incorporado un dispositivo de protección térmica de rearme automático.

El fan-coil se suministrará completo con todos sus componentes eléctricos, que, además del motor indicado, son: el selector de tres velocidades, las clemas de conexión, el cableado interior y los terminales eléctricos con clavija unidireccional para impedir cualquier error de conexionado. Todos estos elementos habrán sido sometidos a las correspondientes pruebas de rigidez dieléctrica en medio húmedo para garantizar un adecuado grado de aisla-

miento. El cableado dentro del fan-coil se dispondrá ordenado, protegido y alejado de cualquier pieza en movimiento y/o que pueda desprender calor.

La unidad deberá ir provista con filtro, perfectamente registrable de fibra de 25 mm. de espesor mínimo. El filtro irá montado sobre marco metálico de chapa de acero fácilmente desmontable mediante clips o grapas y construido con bordes redondeados debidamente acabados. El marco incorporará una malla de acero en la que irá insertado el filtro. Los filtros deberán estar limpios cuando la instalación sea recibida y entregada, por lo que se podrá desechar cualquier filtro que durante los ensayos de ajuste, necesite a juicio de la Dirección de Obra, de una sustitución, todo ello sin ningún perjuicio o gasto adicional para la Propiedad.

La batería estará construida con tubo de cobre de 3/8" de diámetro exterior, con aletas continuas de aluminio y conexiones de 1/2" con rosca de gas hembra. Una vez montadas las aletas sobre los tubos serán expansionadas mecánicamente, de forma que quede garantizada un intimo contacto entre ambos materiales para las variaciones de temperatura previstas en proyecto, no debiendo, en ningún caso, presentar problemas esta unión para temperaturas comprendidas entre los 4 ºC y los 95 ºC. Cada batería completa se ensayará a una presión de 30 Kg/cm2 antes de su montaje en el fan-coil. La batería se suministrará con purgador de aire y tapón de desagüe y permitirá conexiones a izquierda y derecha. Para sistemas a cuatro tubos, las baterías se suministrarán con circuitos independientes para calor y frío.

Las unidades se suministrarán con bandeja de desagüe de PVC o metálica, estas últimas tratadas con pintura anticorrosiva. La bandeja quedará sólidamente sujeta al bastidor y podrá colocarse a ambos lados del mismo. Su diseño será con pendiente hacia el punto de desagüe y su superficie abarcará toda la proyección teórica de colectores y codos de tubos, al objeto de captar cualquier goteo que pueda producirse por condensación. La Dirección de Obra se reserva el derecho de rechazar cualquier tipo de bandeja que pueda considerar no adecuada, sea ésta o no de fabricación standard del Fabricante. Asimismo, a petición de la Dirección de Obra, el Instalador emitirá un Certificado de Fabricante, garantizando el correcto funcionamiento de la bandeja.

Quedan incluidos en el suministro y montaje del fan-coil los elementos que se indican a continuación, con independencia de que hayan sido o no especificadas de forma explícita en los Documentos de Proyecto:

Placa con selector de tres velocidades y parada, con piloto indicador de funcionamiento. Esta placa será de material acabado y diseño definido por la Dirección de obra, por lo que se someterá a su aprobación previo montaje.

Cableado completo y canalización de mando (eléctrica) y control entre la placa y el fan-coil, para cualquier tipo de montaje.

Válvulas de bola en las impulsiones y retornos de las tuberías de agua, según montaje a definir por la Dirección de Obra.

Tubería de cobre, junta dieléctrica y accesorios entre las válvulas de bola y el fan-coil.

Tuberías de desagüe en PVC de presión o acero galvanizado, incluido accesorio sifón estándar, conexión a tope con la bandeja y conexión al punto de vertido.

Soporte para sujeción a pared y/o suelo, incluyendo tornillería y bandas de goma para conseguir un apoyo elástico adecuado.

En caso de que como parte del suministro se incluyera la envolvente exterior metálica, ésta deberá cumplir con lo siguiente:

Estará construida con chapa electrocincada con acabado final a definir por la Dirección de obra.

Incluirá el cerramiento posterior, aún cuando esté adosado a un paramento y rejilla lineal, tanto para retorno, como para impulsión de aire.

Tendrá las dimensiones que defina el Proyecto o, en su defecto, la Dirección de Obra, sean éstas standard o no para el modelo especificado y, en cualquier caso, tales que admita en su interior todos los accesorios y elementos de control, incluyendo las válvulas de dos o tres vías si las hubiese, debiendo permitir el fácil acceso a éstas. El registro de estos elementos deberá ser del tipo de tapa basculante que permita un fácil mantenimiento. A petición de la Dirección de Obra se preparará una muestra de la envolvente en obra para permitir el estudio de su montaje y accesibilidad.

En caso de estar especificados los fan-coils con resistencias eléctricas, éstas serán blindadas, con termostato independiente de seguridad y piloto de actuación en la placa general del fan-coil. La resistencia deberá probarse obligatoriamente bajo tensión para medición y comprobación de consumo y potencia. Queda incluido en el suministro todo el cableado de mando (eléctrico) y control de este equipo y su correspondiente enclavamiento con el selector de velocidad del fan-coil.

Previo al montaje de cualquier unidad fan-coil se ejecutarán en obra cuantas muestras sean necesarias a petición de la Dirección de Obra, pudiendo ser rechazadas aquéllas cuyo montaje no haya sido sometido a aprobación.

Cada unidad fan-coil se suministrará con placa técnica indicando de forma indeleble número de serie de fabricación, año de fabricación y modelo.

1.1.12 Valvulerías en red de agua

1.1.12.1 General valvulería

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de toda la valvulería y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrado, mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos a criterio de la Dirección de Obra.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas, salvo que se indicase expresamente lo contrario. Cada válvula deberá llevar marcada de una manera indeleble la marca o identificación del Fabricante, el diámetro nominal y la presión nominal. Así mismo, deberá indicarse en la válvula el circuito al que pertenece y el sentido del flujo.

El acopiaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas. Queda prohibido el acopiaje de valvulería en exteriores. Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser expresamente aprobada por ésta el Fabricante de valvulería elegido, antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones, tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas y en general dentro del año de garantía. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano de forma sencilla sin esfuerzo, sin necesidad de apalancamientos, ni forzamientos del vástago. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurar no menos de vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias. Se aislarán cuando vayan instaladas en tuberías dotadas de aislamiento. En caso de disponer los circuitos de protección mecánica de tipo aluminio roblonado o similar, todas las válvulas y accesorios dispondrán también de ésta protección, en todo el cuerpo, salvo lo lugares accesibles y móviles como las manetas o tomas de presión. El espesor de aislamiento será el mismo al menos que para la tubería en la que se monta y llevará barrera de vapor en el caso de agua fría de consumo o agua fría de climatización. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y, de 2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Al final de los montajes se dispondrá en cada válvula una identificación grabada con etiqueta de plástico, baquelita o similar que las haga corresponder con el esquema de principio existente en sala de máquinas. La terminación de las válvulas será con aislamiento y aluminio a base de casquetes desmontables mediante mecanismos a presión, cuando vayan instaladas en tuberías aisladas y terminación con pintura cuando no requieran aislamiento. Las palancas de accionamiento y vástagos se terminarán siempre con pintura de color negro.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el C) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

Cuando la tubería no vaya empotrada, se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería. Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

La posición final de las válvulas será indicada en los planos As Built y las válvulas principales serán señalizadas su posición en los falsos techos en caso de discurrir horizontalmente por encima de ellos.

El material de las válvulas será adecuado a su uso. Para uso en fontanería AFCH (agua fría de consumo humano) y ACS (agua caliente sanitaria) serán del mismo material que la tubería, en caso de ser plástica (CPVC, PEX, PB ó PP) o en su defecto con eje, cuerpo y mecanismo de acero inoxidable.

El espesor será ≥ 2 mm y deberán ser siempre accesibles una vez concluidas las obras.

1.1.12.2 Válvulas de bola (esfera)

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

Cuerpo:	Latón, fundición o bronce.
Bola:	Latón, hierro con durcromado o acero inoxidable.
Eje:	Latón niquelado o acero inoxidable.
Asientos y estopa:	Teflón.
Palanca:	Latón, fundición o acero.



La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60 °C, el Instalador presentará certificado del Fabricante indicando la presión admisible a 100 °C que, en ningún caso, será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

La maniobra de apertura será por giro de 90° completo sin dureza ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento.

El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las válvulas de bola se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en cualquier caso la normativa adoptada será la normativa DIN correspondiente.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas de bola se miden totalmente instalados, probados y funcionando.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de las válvulas de bola, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las válvulas de bola.

- Listado de material que se incluye junto a las válvulas de bola.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.12.3 Válvulas de mariposa

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo podrá ser de latón, bronce o fundición monobloc de hierro fundido y sin bridas.

La mariposa podrá ser de hierro, acero inoxidable o fundición nodular.

El elastómero será de EPDM.

Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.



Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2", a pesar de poder indicar lo contrario en planos o mediciones del Proyecto. Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos se elegirán cuidadosamente de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las válvulas de mariposa se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas de mariposa se miden totalmente instalados, probados y funcionando.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de las válvulas de mariposa, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las válvulas de mariposa.

- Listado de material que se incluye junto a las válvulas de mariposa.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.12.4 Válvulas de equilibrado dinámico de caudal

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las válvulas de control y equilibrado se emplearán para el control de caudal y equilibrado dinámico de las distintas unidades terminales, las válvulas de control y equilibrado dinámico son del modelo ALPHA de la marca Frese o equivalente, con cartucho interior metálico, intercambiable, calibrado y verificado para el caudal seleccionado en Proyecto o indicado por la Dirección de Obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VÁLVULA:

Cuerpo de la válvula y elemento de fijación de caudal: DZR Latón, CW602N

Controlador de diferencia de presión: PPS 40% barométro

Muelle: Acero inoxidable

Diafragma: HNBR

O-anillos: EPDM

Presión máxima: PN25

Máxima diferencia de presión: 400kPa

Rango de temperaturas de funcionamiento: 0-120ºC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VÁLVULAS:

Actuador DN15-DN32

Características: Motor eléctrico, proporcional, normalmente cerrada

Clase de protección: IP40 según EN60529

Frecuencia: 50/60Hz

Señal de control: 0-10V DC.

Fuerza de actuación: 250 N.

Carrera: 5.5 mm.

Tiempo de actuación: 75 s 0-10V y 2-10V

Condiciones ambientales de operación: 1 a 50 °C.

Operación manual. Llave hexagonal de 3 mm.

Longitud del cable: 1.5 m

Peso: 350 g.

Actuador DN40-DN50

Características: Eléctrica, proporcional, normalmente cerrado.

Clase de protección: IP54 según EN60529

Frecuencia: 50Hz.

Señal de control: 0-10V DC.

Fuerza de actuación: 400 N.

Carrera: 6.5 mm.

Tiempo de actuación: 43 s.

Condiciones ambientales de operación: -5ºC a 50ºC.

Operación manual: Ajuste manual

Cable: No incluido

Peso: 600 g.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las válvulas de control y equilibrado dinámico de agua se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las válvulas de control y equilibrado dinámico de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

La presión de trabajo y la temperatura admisibles de la válvula cumplirán las condiciones extremas de diseño del proyecto. La selección del rango de presiones del cartucho de la válvula se realizará en función de los datos de Proyecto y de las características de las bombas y velocidad del fluido. Incluirán tomas de presión.

Se calibrarán y verificarán en fábrica para el caudal seleccionado, presentando el instalador certificado de las pruebas a la Dirección de Obra.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas de control y equilibrado dinámico de agua se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluida dentro de la partida de la válvula de control y equilibrado dinámico de agua, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación de la válvula de control y equilibrado dinámico de agua para su correcto funcionamiento.

Quedan incluidos todos los elementos de las válvulas de control y equilibrado dinámico de agua que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarias por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la válvula de control y equilibrado dinámico de agua a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de la válvula de control y equilibrado dinámico de agua, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las válvulas de control y equilibrado dinámico de agua en planta.

- Listado de material que se incluye junto con la válvula de control y equilibrado dinámico de agua.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento, posición de ajuste de las válvulas de equilibrado,……

1.1.12.5 Válvulas de retención de resorte

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Todas las válvulas de retención previstas serán del tipo asiento con disco y muelle recuperador. También se podrán utilizar válvulas de retención del tipo "Clapeta", siempre en diámetro de tubería inferiores a DN 32 y previo consentimiento de la Dirección de Obras. En cambio para diámetros superiores a DN 100, se sustituirán por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo/nada y tiempo de actuación lento, todo ello para reducir los efectos provocados por los "golpes de ariete", tal como se establece en la IT 1.3.4.2.7. del RITE 2007. Dichas válvulas todo-nada serán programadas mediante el sistema de control para su apertura y cierre coordinado con la puesta en marcha-paro de la bomba, de manera que abra antes del arranque de la bomba y cierre después del paro de la misma.

Constructivamente estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110 ºC y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.



B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las válvulas de retención se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Se respetarán las normas del fabricante en cuanto a la separación de las válvulas de codos, bombas, etc que puedan provocar golpes de ariete que influyan sobre el estado de las válvulas de retención.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas de retención se miden totalmente instalados, probados y funcionando.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de las válvulas de retención, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las válvulas de retención.

- Listado de material que se incluye junto a las válvulas de retención.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.12.6 Filtros coladores de malla

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán del tipo "Y" con mallas del 36% de área libre. Hasta DN 50 serán de bronce y por encima de DN 50 serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable, no deformable, en todos los casos. Irán aislados con el mismo material y terminación que el resto de los elementos de la instalación. En caso de incorporar protección mecánica (aluminio roblonado) incorporará dicho aislamiento un sistema de apertura fácil (clips o similar) en la posición de la malla.

Se instalarán filtros para roscar si el diámetro es inferior a DN50 y con bridas si es superior.



B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los filtros coladores de malla se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros coladores de malla de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y en general en todos aquellos puntos de los sistemas de agua en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, preferentemente en posición horizontal, en el sentido adecuado de la instalación, debiendo permitirse la fácil extracción de la malla anterior.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los filtros coladores de malla se miden totalmente instalados, probados y funcionando.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los filtros coladores de malla, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todos los filtros coladores de malla.

- Listado de material que se incluye junto a los filtros coladores de malla.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.12.7 Válvulas de seguridad

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las válvulas serán de tipo resorte debiendo asegurar un cierre completamente estanco tanto en su posición normal de funcionamiento como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.



Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de agua y de acero fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de vapor. Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, año de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las válvulas de seguridad se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de seguridad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre conducido por conexión indirecta tipo embudo hasta el punto de desagüe, quedando este montaje completo (válvulas, soportaciones, tuberías de conducción, embudo o sumidero, conexión a desagüe, etc.) incluido en el suministro del Instalador. La distancia a los elementos terminales, como en el caso de la distancia a los colectores de energía solar térmica vendrá dada por los criterios normalizados de diseño y a juicio técnico del instalador.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las válvulas de seguridad se miden totalmente instalados, probados y funcionando.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de las válvulas de seguridad, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las válvulas de seguridad.

- Listado de material que se incluye junto a las válvulas de seguridad.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento…

1.1.12.8 Válvula reductora de presión

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas reductoras de presión de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas reductoras de presión será la de controlar los sistemas donde la presión de aporte (a la entrada) es superior a la presión deseada a la salida.

Los materiales admisibles para estas válvulas son:

Cuerpo: latón estampado niquelado.

Muelle: Acero zincado.

Asiento: Acero inoxidable AISI 304.

Junta: Etileno-Propileno EP 851.

Obturador: goma nitrílica PB 701.



Características técnicas:

Presión de entrada máxima: 15 bar.

Presión de salida: 0,5 a 7 bar.

Temperatura máxima: 70 ºC.

1.1.12.9 Desconector

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El objetivo fundamental del desconector está destinado a la protección de redes de agua potable contra los retornos de fluido contaminados. Se compone de tres zonas: agua arriba, intermedia y abajo. Cada una tiene una toma para medir la presión. Dos dispositivos de retención independientes separan la zona intermedia (zona de presión reducida) de las otras dos zonas, normalmente cerradas cuando se encuentran sin agua. Dispositivo de descarga (aire libre) unido a zona intermedia, normalmente abierta cuando se encuentra sin agua.

El material admisible para este elemento será el siguiente:

Cuerpo: latón/bronce.

Sombrero: latón/bronce.

Eje: latón.

Tope válvula: latón.

Muelle: Acero inoxidable.

Descarga: Noril.

Membrana: NBR + poliamida.

Junta: EPDM.

Varillas: Acero inoxidable.

Embudo: PVC.

Características técnicas:

Conexión: Racor macho BSP cónico con tuerca giratoria.

Temperatura de trabajo: Max 65 ºC.

Presión de trabajo: 10 bar.



B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los desconectares se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los desconectares de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Se realizarán las pruebas de funcionamiento especificadas por el fabricante y la normativa vigente y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los desconectores se miden totalmente instalados, probados y funcionando.

También están incluidos como pequeño material, material complementario, piezas especiales y ayudas de albañilería lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de los desconectores, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas los desconectores.

- Listado de material que se incluye junto a los desconectores.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamieto,….

1.1.12.10 Detentor

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los detentores, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra.

Características técnicas de válvulas termostatizables:

-Material: - Cuerpo: latón UNI EN 12165 CW617N, cromado.

- Varilla de mando obturador: latón UNI EN 12164 CW614N .

- Juntas hidráulicas: EPDM.

- Sellante: PTFE

- Mando y capuchón: ABS (RAL 9010).

- Fluido utilizado: Agua, soluciones glicólicas.

- Max. Porcentaje de glicol: 30%.

- Presión máx. de funcionamiento: 10 bar.

- Campo de temperatura: 5- 100ºC.

1.1.13 Ventiladores centrífugos

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores centrífugos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Estarán formados por cinco elementos principales: envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor.

La envolvente estará construida en chapa de acero galvanizado, reforzada con omegas o angulares si fuese necesario y deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos. En el caso de que las palas de la turbina sean a reacción, tendrán forma alabeada y perfil de ala de avión. El oído de aspiración estará perfilado, tipo VENTURI, de forma que no se produzcan turbulencias. En el caso de que se especifique con álabes tipo acción, éstos serán de acero galvanizado, se suministrarán perfectamente acabados, sin deformaciones, ni forzamientos y totalmente equilibrados estática y dinámicamente.

La transmisión será por medio de poleas acanaladas y correas trapezoidales en número adecuado al servicio y potencia previstos, suministrándose con su debida protección cubrecorreas. El motor eléctrico será trifásico, de

marca reconocida de primera calidad y grado de protección mínimo IP-54 con aislamiento F. El motor será de funcionamiento silencioso, adecuado para trabajar a pleno rendimiento a una temperatura de 45 °C. El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrados estática y dinámicamente. La velocidad periférica de la turbina no será superior a 51 m/seg. si pertenece a Clase I y a 73 m/seg. si fuera a Clase II. El apoyo del ventilador, deberá realizarse por medio de elementos antivibradores de características adecuadas.

Cada unidad deberá cumplir ampliamente las características indicadas en el Proyecto, lo que significa que todos sus elementos estarán seleccionados para permitir un incremento y/o decremento de las prestaciones técnicas del equipo, sin necesidad de efectuar modificaciones, excepto en la transmisión. Queda incluido en el alcance de los trabajos del Instalador, cualquier tipo de modificación que deba realizarse en la transmisión para cumplir, de forma precisa, con las prestaciones definidas en proyecto. Para ventiladores con disposición en paralelo impulsando y/o aspirando de conducto común, los motores se seleccionarán de tal forma que se permita el funcionamiento de un solo ventilador sin sobrepasar la intensidad máxima de consumo permitida. Todos los motores se suministrarán con protección térmica adecuada. Todos estos requerimientos son responsabilidad del Instalador y queda entendido que deberán cumplirse, con independencia de que ello se indique expresamente en los Documentos de Proyecto.

Cuando se efectúe el montaje de ventiladores en paralelo, éstos deben cumplir con lo especificado en la norma UNE 100-230-95, especialmente en lo relativo a distancias entre sí, disposición de compuertas barométricas y acoplamiento de conductos. Será responsabilidad del Instalador verificar que todo ésto ha sido considerado en la selección del ventilador para la coordinación de montajes definitivos en obra y advertir a la Dirección de Obra si existiera cualquier discrepancia o anomalía que pudiera afectar al correcto funcionamiento del sistema.

Si esta unidad estuviese especificada en los Documentos de Proyecto, con envolvente metálica de protección, ésta estará realizada con chapa metálica galvanizada de 1,5 a 2 mm. de espesor, reforzada con perfiles o no, según los casos, aislada interiormente con dos pulgadas de aislamiento acústico de alta densidad, con acabado interior de chapa perforada, no siendo necesario protección cubrecorreas. El portillón de registro se suministrará, asimismo, aislado y será hermético, abisagrado y con manivela de apertura.

1.1.14 Conductos lana de vidrio

1.1.14.1 General conductos de lana de vidrio

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de lana de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

1.1.14.2 Características físico-químicas conductos lana de vidrio

Se instalarán conductos de lana de vidrio de la casa comercial ISOVER-CLIMAVER-APTA o equivalente sus características son las siguientes:

Aplicaciones:

Conductos autoportantes para la distribución de aire en la climatización, especialmente allí donde las exigencias acústicas y de limpieza interior sean elevadas.

Descripción:

Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido NETO).

Conductividad térmica:

$K \leq 0{,}032$ W/mK a 10 °C.

Resistencia térmica:

$R \geq 0{,}75$ m^2K/W a 10 °C.

Rigidez:

Clase R5 (EN 13403)

Resistencia al vapor:

Valor aproximado (correspondiente al revestimiento exterior) ≥ 77 m^2·dia·mmHg/g (885 MN·S/g).

Condiciones de trabajo:

No se recomienda su empleo en los siguientes casos:

- Circulación de aire con temperatura > 90 °C, presión estática > 50 mm.c.a. y/o velocidad > 12 m/s.

- Transporte de sólidos o líquidos corrosivos.

- Conducciones verticales de altura superior a dos plantas sin empleo de una perfilaría de sujeción y conducciones exteriores sin un recubrimiento adecuado.

Limpieza:

El revestimiento interior NETO es de alta resistencia mecánica, permitiendo la limpieza del conducto por lo métodos más agresivos, como por ejemplo, cepillado (hágase la prueba de la moneda).

Absorción acústica:

Frecuencias		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz
Coeficiente de absorción acústica (α_p)	40 mm	0,40	0,65	0,75	0,90	0,90	1,00
	50 mm*	0,40	0,70	0,80	0,90	0,90	0,90

* Consultar.

Ensayos acústicos con plenum: CTA 156/10/REV y CTA 049/11/REV

1.2 PCT Electricidad

1.2.1 Centro de transformación

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los centros de seccionamiento, transformación y redes eléctricas de media y baja tensión, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes se realizará según el trazado que figura en planos si existe, correspondiendo al Instalador el ajuste final junto con la petición a la Compañía suministradora de los puntos de enganche en alta tensión y la gestión de los permisos oportunos.

Local

La ubicación se determinará de acuerdo al Art. 42 del R.D. 1955/2000 y deberá tener en cuenta los siguientes condicionantes:

El local deberá tener acceso desde la vía pública, tanto para el personal como para la instalación o sustitución de equipos. Tendrá una acera exterior perimetral de al menos 1,10 m. Se cuidará que las puertas abiertas no obstaculicen vía de paso para bomberos, servicios de emergencias, etc.

Los viales colindantes de acceso al local deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos. En ningún caso se admitirá el acceso a través de garaje o pasillo interior de un edificio.

El local se ubicará preferentemente a la cota de la rasante colindante, teniendo en cuenta de preservarlo de posibles entradas de aguas exteriores.

La ubicación del local, debe garantizar que el tendido de las canalizaciones de entrada y salida, atraviesen siempre zonas de dominio público.

Dimensiones

Las dimensiones del CT deberán permitir el movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinarias necesarios para su funcionamiento, conforme a lo establecido en la MIE-RAT 14. Así como del montaje de la aparamenta de MT:

Celdas (S/. Normas Endesa FND002 y FND003).

1 o 2 Transformadores de 1.000 KVA.

Cuadros de BT (S/. Nomra Endesa FNZ001)

Para determinar las dimensiones del local, se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

Se instalará el conjunto de las celdas de forma alineada, dejando un espacio libre para una posible celda adicional.

Se deberá dejar un espacio de servidumbre de trabajo, delante de cada elemento. 1,00 m. delante de los cuadros de BT; 1,10 m. delante de las Celdas y el espacio donde se coloque el Transformador será como mínimo de 2,30 x 1,60 m.

Las partes en tensión que puedan ser accesibles, deberán quedar delimitadas y protegidas, aplicando las distancias mínimas de seguridad establecidas en el R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgos eléctricos.

Ventilación

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectuará según lo indicado en la MIE-RAT-14 apartado 3.3, utilizándose siempre, que sea posible, el sistema de ventilación natural. El diseño de la ubicación de las rejas de ventilación se realizará procurando que la circulación del aire haga un barrido sobre el transformador.

En el caso de instalación de ventilación forzada esta cumplirá con lo establecido por la MIE-RAT-14, y dispondrá de un dispositivo de parada automática para su actuación en caso de incendio.

Insonorización y medidas antivibratorias

El aislamiento acústico y antivibratorio cumplirán con la Norma ONSE 34.20-12 y los documentos ENDESA FGA001 y FGH005.

Medidas Contra Incendios

Se tomarán las medidas de protección contra incendios de acuerdo a lo establecido por la MIE RAT-14, apartado 4.1, sobre condiciones de los materiales a emplear.

Elementos Constructivos

En zonas ya urbanizadas o consolidadas, los CT podrán ubicarse en edificios independientes o integrados en edificio destinado a otros usos. En nuevas actuaciones urbanísticas, los CT se instalarán en edificios independientes en superficie.

En el caso de un edificio independiente, se utilizarán prefabricados de hormigón, que cumplirán con la Norma ENDESA FNH001, así como las E.T. de Endesa Referencias nº 6702980 a 6702983, según corresponda, que podrá ser adaptados exteriormente para su mejor integración estética en el entorno.

En el caso de CT integrado en un edificio destinado a otros usos, se deberán seguir las siguientes prescripciones:

Sus características constructivas se ajustarán a lo indicado en la NBE de aplicación y Ordenanzas Municipales.

Tanto el replanteo como el seguimiento de la obra se realizará conjuntamente con un técnico de la Compañía Suministradora.

El CT no contendrá canalizaciones ajenas y los elementos delimitadores y estructurales, deberán presentar una resistencia al fuego RF240 y los materiales constructivos del revestimiento interior serán de clase M0 de acuerdo con la UNE-23727.

Ninguna abertura exterior del CT permitirá el paso de agua pluvial.

En el caso de forjados como parte inferior del CT, estos deberán soportar una carga distribuida de 400 Kg./m2. en la zona de maniobra y de 4.000 Kg./m2. en la zona del transformador y acceso.

Los paramentos interiores se acabarán en raseo con mortero de cemento y arena lavada 1:4 con aditivo hidrófugo en masa, maestreado y pintado.

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometido al proceso de oxidación, deberá estar protegidos mediante tratamiento de galvanizado en caliente s/. Norma ISO 1461.

Canalizaciones de entrada de cables

Los conductores entrarán al CT a través de pasamuros o tubos, llegando a las celdas o cuadros correspondientes por un sistema de foso o canales. Los tubos serán de polietileno de alta densidad, PN-160, liso internamente y no se admitirán curvas. Los que no se utilicen se sellarán con espuma impermeables y expandibles.

Recogida de aceite

Para permitir la evacuación y no extensión del liquido inflamable, se dispondrá de una cubeta provista de cortafuego de grava, de acuerdo a lo indicado en la MIE-RAT-014 apartado 4.1. Este deposito de recogida tendrá una capacidad mínima de 650 l. por cada transformador instalado y podrá situarse bajo la zona de servidumbre de las celdas o en un lugar externo al propio CT, comunicado mediante tubo de acero de 100 mm. de diámetro.

Carpintería y Cerrajería

El CT dispondrá de los elementos necesarios para permanecer cerrado, con el fin de asegurar la inaccesibilidad de personas ajenas. La carpintería y cerrajería será metálica y suficientemente sólida. En ambientes de muy alta contaminación se empleará aluminio anodinado. La compañía suministradora indicará el modelo, tipo de fabricante de las llaves y cerraduras.

La puerta de acceso será metálica galvanizada de doble hoja, abatible hacia fuera, de modo que ambas puertas puedan abatirse completamente sobre la fachada, teniendo como medidas mínimas 2,50 de altura y 1,50 m. de ancho. Esta tendrá un grado de protección IP23 y IK10 y se instalarán de manera que no estén a contacto con el sistema equipotencial y separadas al menos 10 cm. de las armaduras de los muros.

Rejillas de Ventilación

Los huecos de ventilación tendrán un sistema de rejillas y tela metálica que impidan la entrada de agua y pequeños animales. Estarán constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares con disposición laberínticas para evitar la introducción de alambres que puedan tocar parte en tensión, presentarán un grado de protección IP33 (UNE 20324) y un IK 09 (UNE EN 50102) y no estarán en contacto con el sistema equipotencial o red de tierra de protección.

1.2.1.1 Aparamenta Media Tensión

Celdas de Protección

La aparamenta de MT será del tipo denominado bajo envolvente metálica, con dieléctrico y corte SF6 del tipo extensible. Las características eléctricas de la aparamenta y el cumplimiento de las Normas deberá garantizarse mediante el correspondiente protocolo de ensayo.

Los fusibles empleados en la protección de los transformadores serán del tipo "limitadores" de alto poder de ruptura (APR) que deberán cumplir con la las Normas UNE 21120 y ONSE 54.25-10, y los compartimientos dispuesto para alojar esos fusibles serán compatibles con las dimensiones de los fusibles indicadas en la Norma ONSE 54.25-10.

Cables de MT

Los conductores empleados para la alimentación en MT al CT, que forman parte de la red de distribución deberán estar conforme a la Norma Endesa DND001, así como con las E.T. de Endesa de referencia nº 6700019 a 6700024.

La unión de la protección de transformador al aparato correspondiente, en el caso de realizarse con cable, se hará con conductores de aislamiento de polietileno reticulado con una tensión de 12/20 o 18/30 Kv, con una sección de aluminio de 95 mm2. para los 12/20 y de 150 mm2. para los 18/30 Kv. Los terminales serán del tipo enchufables.

Seccionadores

Estarán construidos de acuerdo con la norma CEI-129 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Salvo que se exprese lo contrario serán siempre tripolares e irán provistos de accionamiento manual.

El mando dispondrá de los accesorios precisos para accionar el aparato frontal o lateralmente desde cualquiera de los lados de acuerdo con las necesidades de cada caso.

Su diseño permitirá cuando sea preciso la incorporación de cuchillas de puesta a tierra y el enclavamiento de las mismas.

La intensidad y tensión nominales se seleccionará de acuerdo con las características de la instalación. No obstante, en las aplicaciones que afecten directamente a las redes de las compañías distribuidoras de energía eléctrica, la selección del aparato se hará de acuerdo con las normas particulares de aquellas.

Cualquiera sea su tipo de instalación, bien en celdas de obra civil o prefabricadas, el mando deberá poder ser dotado de cerradura de enclavamiento.

Interruptores – Seccionadores

Estarán construidos de acuerdo con las normas CEI 265 y UNE 20.104 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dichas normas.

Salvo que se exprese lo contrario irán provistos de accionamiento manual.

La extinción del arco se efectuará mediante soplado axial de aire comprimido producido por el propio aparato, sin instalación auxiliar exterior ninguna.

El mando dispondrá de los accesorios precisos para accionar el aparato frontal o lateralmente desde cualquiera de los dos lados de acuerdo con las necesidades de cada caso.

Su diseño permitirá cuando sea preciso la incorporación de cuchillas de puesta a tierra con enclavamiento, mando motorizado, fusibles de alto poder de corte, relés directos, bobina de disparo y contactos auxiliares.

La intensidad y tensión nominales se seleccionarán de acuerdo con las características de la instalación. No obstante, en las aplicaciones que afecten directamente a las redes de las compañías suministradoras de energía eléctrica, la selección del aparato se hará de acuerdo con las normas particulares de aquellas.

Cualesquiera sea su tipo de instalación, bien en celdas de obra civil o prefabricadas, el mando deberá poder ser dotado de cerradura de enclavamiento.

Interruptores ruptofusibles

Estarán constituidos por un interruptor que, salvo que se exprese lo contrario, será del tipo descrito en el apartado "Interruptores – seccionadores" de este Pliego, al que se adaptarán fusibles de alto poder de corte y los demás accesorios que se consideren oportunos.

En lo relativo a mando, funcionamiento, enclavamiento y accesorios es de aplicación lo expresado en el apartado citado anteriormente.

Cuando los ruptofusibles vayan a ser empleados para protección individual de transformadores de potencia, irán dotados siempre de bobina de disparo a emisión de corriente que podrá ser accionada en su caso por el termómetro del transformador si rebasa la temperatura límite.

Interruptores automáticos en pequeño volumen de fluido aislante

Salvo indicación en contra, serán de hexafluoruro de azufre (SF6).

Estarán constituidos por tres polos independientes entre sí, con indicador de nivel del fluido aislante fácilmente visible.

Las maniobras de apertura y cierre serán simultáneas sobre los tres polos y se realizarán mediante accionamiento independiente, siendo el mando por acumulación de energía. En cada caso se iniciará en los documentos del proyecto, si la carga de los resortes debe ser manual o motorizada.

La intensidad y tensión nominales se seleccionarán de acuerdo con las características de la instalación. No obstante, en las aplicaciones que afecten directamente a las redes de las compañías distribuidoras de energía eléctrica, la selección del aparato se hará de acuerdo con las normas particulares de aquellas. Asimismo, la capacidad de ruptura del aparato deberá ser la adecuada para abrir el circuito sin problemas con los valores de intensidad cresta de cortocircuito previsibles.

Cualquiera que sea su tipo de instalación, bien en celdas de obra civil o prefabricadas, el mando deberá poder ser dotado de cerradura de enclavamiento.

Si en los documentos del proyecto se estableciese que el tipo de montaje debe ser sobre carretón, se entenderá que el aparato ha de ser extraíble.

El disparo de los automáticos se hará preferiblemente mediante tres relés indirectos de sobreintensidad a tiempo inverso alimentados a través de transformadores de intensidad, dos de ellos para protección de fases y el restante para protección homopolar. Los relés en este supuesto se instalarán en un armario fuera de la zona de alta tensión aunque dentro del recinto del centro de transformación.

Cabinas prefabricadas

Serán metálicas, construidas en chapa de acero de 2 mm. de espesor como mínimo.

Las celdas serán normalizadas y estarán diseñadas de modo que permitan un perfecto ensamblaje e intercambiabilidad para el caso de ampliaciones.

Deberán ser registrables por su cara anterior mediante puerta con cerradura y enclavamiento que impida su apertura con tensión en los aparatos.

Las cabinas donde existan ruptores o elementos que puedan provocar gases de ionización por arcos, deberán disponer de techo móvil para su evaluación sin deterioro del sistema.

Todo el armazón metálico del conjunto deberá soportar sin deformaciones los esfuerzos previsibles por las aperturas bruscas de aparatos.

Todas las cabinas dispondrán de alumbrado interior y a las lámparas del mismo se deberá tener acceso desde el exterior sin necesidad de cortar el servicio en las cabinas.

En la parte frontal de las cabinas deberá existir un esquema sinóptico a base de pletinas de plástico con los símbolos de los aparatos que contenga cada una.

Fijación de aparatos

La fijación de los aparatos a los soportes será absolutamente rígida pero deberá permitir la retirada y sustitución de aquellos con facilidad si fuese preciso para reparación de averías o por cualquier otra causa.

Conexionado

El conexionado entre aparatos deberá hacerse con varillas o pletinas de cobre y estará calculado para que las densidades de corriente y las distancias mínimas entre partes bajo tensión y entre éstas y masas serán al menos las especificadas en el vigente Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

El embarrado de pletinas o varillas de cobre se fijará mediante aisladores y pasamuros independientemente de las uniones con los terminales de aparatos y máquinas.

Todo el conjunto constituido por embarrado y aisladores deberá estar calculado para soportar los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible de acuerdo con las normas VDE 0103, DIN 40.500/10 y DIN 40.501/9.

1.2.1.2 Transformadores de potencia en aislamiento en seco

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos con los arrollamientos totalmente encapsulados y cumplirán las normas siguientes:

UNE 20101.

UNE 20178 (1986).

IEC 76-1 a 76-5.

IEC 726 (1982).

Documento de armonización del CENELEC HD 538-1-S1: 1992 relativo a los transformadores trifásicos de distribución de tipo seco.

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 moldeada en vacío.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión mediante el uso de puentes atornillables. Los arrollamientos de baja tensión estarán construidos 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
36	70	170

El calentamiento medio en los arrollamientos medido por variación de resistencia no será superior a 100º 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

Transformadores en baño de fluido de siliconas

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos, de llenado integral, construidos según norma UNE 21428 y une 20176.

Los bobinados serán cilíndricos de cobre electrolítico sobre núcleo magnético de chapa apilada y sección circular.

La refrigeración será por radiadores adosados a la cuba a partir de potencias superiores a 25 KVA.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre aislados y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión mediante el uso de puentes atornillables (margen de regulación a determinar en función del informe de la compañía eléctrica). Los arrollamientos de baja tensión estarán constituidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Las sobrecargas temporales, en tanto por ciento de la potencia nominal, son:

Carga previa continua %	Sobrecarga admisible				
	10%	20%	30%	40%	50%
50	2 h.	1,5 h.	1 h.	30 min.	15 min.
75	3 h.	1 h.	30 min.	15 min.	8 min.
90	1 h.	30 min.	15 min.	8 min.	4 min.

Los accesorios que se exigirá lleven incorporados los transformadores de potencia serán:

Válvula de vaciado de aislante con dispositivo para tomas de muestras.

Termómetro de esfera con contacto de alarma y de disparo.

Relé de protección tipo Buchholz a partir de 630 KVA de potencia.

Conmutador de tensión primaria.

Borna de puesta a tierra.

Ganchos de suspensión.

Ruedas de transporte orientables.

Los grupos de conexión salvo que se exprese lo contrario serán:

Hasta 160 KVA, Yz11 ó Dy11.

Más de 160 KVA, Dy11.

1.2.1.3 Carriles para transformadores de potencia

Los transformadores de potencia se introducirán en sus celdas correspondientes y quedarán instalados sobre carriles constituidos por perfiles en "U" con pasamanos soldado en la cara interior como camino de rodadura para las ruedas.

La longitud entre los ejes de anchos carriles se corresponderá con la prevista entre los ejes de las ruedas del transformador de potencia y, por tanto, será variable en cada caso.

Las ruedas se inmovilizarán en su posición de servicio mediante cuñas o pasadores adecuados.

Los carriles deberán quedar empotrados en el pavimento de la sala quedando el camino de rodadura enrasado con aquél.

1.2.1.4 Transformadores de medida

Los transformadores de potencia se introducirán en sus celdas correspondientes y quedarán instalados sobre carriles constituidos por perfiles en "U" con pasamanos soldado en la cara interior como camino de rodadura para las ruedas.

La longitud entre los ejes de anchos carriles se corresponderá con la prevista entre los ejes de las ruedas del transformador de potencia y, por tanto, será variable en cada caso.

Las ruedas se inmovilizarán en su posición de servicio mediante cuñas o pasadores adecuados.

Los carriles deberán quedar empotrados en el pavimento de la sala quedando el camino de rodadura enrasado con aquél.

1.2.1.5 Puesta a tierra en CT

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.

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.

1.2.1.6 Centro de transformación. Medición y abono

Los centros de transformación se medirán como una unidad que comprenda la caseta prefabricada si la hubiere, las cabinas prefabricadas si fuese éste 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.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalado a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes puesta a punto, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

1.2.1.7 Centro de transformación. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la distribución, secciones, equipos, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

1.2.2 Cuadros eléctricos

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ENVOLVENTE:

Los Cuadros de Distribución Eléctricos se realizarán en chapa de espesor 1,5mm y serán todos de la misma gama de producto de modo que todos los CE conserven las mismas características físicas: fabricante y modelos, color, espesor de chapa, etc.

Cuando el tipo de armario sea de chasis con tapas, estas tapas serán abisagradas y como norma abisagradas en sentido contrario al de apertura de la puerta principal del CE.

La altura de los CE tanto empotrados como de superficie no podrán exceder (salvo en las salas así especificadas por la DF tales como salas técnicas de producción térmica, de aguas, etc.) de 2,00metros, de forma que la parte superior del CE no supere los 2,10m de altura del dintel de puerta como norma general.

Podrán hacerse las salidas de cables tanto por arriba como por debajo (dependiendo de la llegada de éstos y según se especifique en los frontis o planos de proyecto). Si es por arriba se podrá acometer al cuadro con una bandeja con tapa o bien empotrado, siendo este criterio a definir por la DF. Como norma general, en los CE de situados en espacios no exclusivamente técnicos las acometidas irán empotradas.

Cuando el cuadro eléctrico disponga de 2 ó más embarrados, éstos quedarán físicamente segregados por separadores homologados por el fabricante, de manera que no haya conexión física entre distintos embarrados.

Los cuadros de climatización serán de índice de protección IP-45 en caso de ir en el interior de salas de climatizadores ó IP65 en caso de ser cuadros a instalar en exterior o local no cerrado. Todos los elementos de ventilación dispondrán en los cuadros de conmutadores AUT-0-MAN para su arranque desde el control central, paro o arranque manual y con led de señalización del estado (ON-OFF color verde) y avería (color rojo) en la puerta del cuadro eléctrico correspondiente. Estos elementos quedan plenamente incluidos en el suministro y valoración de cuadros eléctricos por parte del instalador independientemente de que queden específicamente indicados en los Documentos de Proyecto. Los equipos que dispondrán de éste tipo de contactores, conmutadores, señalización y de conexionado al sistema de control central serán definidos por el proyecto o a criterio de la DF.

RÓTULOS IDENTIFICATIVOS:

-Se situarán en la parte superior de los interruptores de forma que se lean en posición horizontal, de tamaño suficiente para ser leídos con claridad. El criterio general será realizar la rotulación de los interruptores carril DIN con la rotulación marcada por el fabricante y la rotulación de interruptores o seccionadores generales y embarrados con baquelita, de mayor dimensión que los anteriores para identificar correctamente cada uno de los embarrados.

-El Jefe de Obra deberá entregar los textos definitivos antes de proceder a su fabricación.

-En el caso de rótulos en magnetotérmicos o diferenciales bipolares, no sobrepasarán el ancho del interruptor.

-Los rótulo generales o identificativos de cada cuadro (p.e.: EMBARRADO DE RED ó CUADRO GENERAL) deberán ser de mayor tamaño que los otros y el tamaño de las letras deberán estar de acuerdo con el tamaño de la placa.

-Los rótulos serán individuales y su tamaño estará condicionado al texto de mayor longitud (este texto no podrá ser, por ejemplo, "A12" sino "Salón de Actos"). Serán descifrables (no con siglas) y si fuera necesario se harán de mas de una fila.

-Se fabricarán en baquelita o DECORIT y tendrán un color distinto para los diferentes circuitos, así:

Los correspondientes a circuitos de Red serán de color negro con las letras en blanco.

Los correspondientes a circuitos de Red-Grupo serán de color rojo con las letras en blanco.

Los correspondientes a S.A.I. serán de color verde con las letras en blanco.

PUERTAS:

Las puertas de los CE de distribución se realizarán con puertas transparentes, salvo aquellos que requieran de elementos de mando y señalización que deban ser empotrados en las puertas o aquellos que decida la DF su cambio a puerta metálica.

El las puertas se colocará señalización de riesgo eléctrico tal y como se especifica en la normativa vigente, así como portaplanos con los esquemas unifilares, planos de dimensiones, multifilares, etc. que son especificados en el apartado D.2 del presente documento.

Las puertas estarán conectadas a tierra o en el caso que así sea, presentar homologación por parte del fabricante de la no necesidad de esta conexión.

EMBARRADOS

Los embarrados estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes de la resistencia mecánica adecuada para resistir los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuitos previsibles, según los cálculos. Estos embarrados estarán pintados con los colores normalizados por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

A efectos de cálculo de esfuerzos electrodinámicos de embarrados se adoptará el método propuesto por las normas IEC 865-1986 y VDE 0103-02.82 referente a un sistema de barras formado por conductores paralelos de sección rectangular.

El tipo de cobre utilizado para los embarrados tendrá una carga límite de frecuencia mínima de 250N/mm^2, correspondiente al material cobre E-Cu F30.

Las barras serán perfiles de cobre, con tornillos deslizantes de acceso frontal (todas las conexiones de las cuatro fases accesibles por la parte delantera) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito y estará certificado por fabricante en catálogo homologado.

Por otra parte los soportes estarán preparados para recibir hasta 4 barras por fase, de espesor hasta10 mm. Mínimo y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con disposición para eventuales modificaciones futuras.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso, podrán estar previstas diversas soluciones que deberá definir la DF.

Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul). Los embarrados en los cuadros no cambiarán de sección por término general. En el caso de cambio de secciones de embarrado para la entrada a interruptores, estas pletinas deberán estár protegidas en toda su longitud por material termoretráctil y con los colores identificativos de cada uno de los embarrados. La sección de estos tramos deberá ser previamente aprobada por la DF, con el criterio de ser de la mayor sección que soporte la intensidad máxima con el poder de corte del cuadro que el interruptor al que acomete sea capaz de soportar.

Una vez abiertas las puertas de los cuadros (delanteras o traseras) los embarrados no podrán ser directamente accesibles, sino que deberán ser protegidos del contacto directo mediante metacrilatos o similar.

APARALLAJE y CONEXIONADO:

Las características técnicas del aparallaje de los cuadros será la definida en esquemas unifilares, planos, memoria y mediciones del proyecto.

La situación y distribución de los interruptores debe estar condicionada por:

- Una fácil identificación de los mismos, teniendo en cuenta que habrá circuitos de un mismo recinto en diferenciales distintos (p.e. colocarlos en la misma vertical).

- Dejar en cada conjunto de magnetotérmicos cableados a un diferencial espaciopara circuitos de reserva (el que se indique o en su defecto un 30%). Esto formará parte del total de la reserva prevista.

- Cuando existan paneles completos conectados a circuitos específicos, p.e. Red- Grupo, el espacio de reserva estará situado en el mismo panel.

- Tanto la primera fila de arriba como la última de abajo, se situará de forma que se puedan maniobrar fácilmente por una persona de mediana estatura (los primeros) y que se puedan leer los rótulos y maniobrar los interruptores en los segundos y teniendo en cuenta el zócalo en el que se apoyará el cuadro (si es en el suelo) o bien la altura de colocación si va empotrado en pared.

- La distancia entre filas de interruptores será como mínimo de 200 mm.

- Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, o directamente sobre solera, ningún elemento deberá quedar a menos de 30 cm del nivel del piso terminado.

En general, y salvo que la Dirección de Obras estime lo contrario, la parte inferior de los cuadros se destinará a regleteros de bornes para conexión de los cables de entrada y salida de los cuadros y para el conexionado de contactores.

Las bornas de conexión cumplirán:

- Como todos los circuitos se definen con tierra, los cuadros deberán dotarse de unas bornas o pletina taladrada para la conexión de estos conductores. Caso de ser con pletina, se admitirá (en circuitos de pequeña sección) que se conecten 2 terminales por cada taladro.

- No se harán bornas comunes para varias salidas, se colocarán tantas bornas como cables lleguen al cuadro.

- Caso de necesitarse instalar 2 filas de bornas (no se admitirán bornas de "doble cuerpo"), éstas se situarán a 2 alturas. La más próxima a la parte inferior (o superior según los casos) del cuadro será la que irá mas alta. El conexionado a éstas (desde el cuadro) se hará a través de canaleta. La distancia entre ambas filas será tal que deje espacio suficiente para actuar con un destornillador en los tornillos de conexionado en todas ellas.

- Se debe procurar que el regletero de bornas, cuando se sitúe en la parte superior, quede inclinado para facilitar la lectura de los señalizadores (utilizar para ello perfil asimétrico).

- No será suficiente que los cables conectados a las bornas estén señalizados, todas las bornas llevarán su señalizador o etiqueta.

- Se utilizarán separadores o tapas finales (placa de cierre) en cada conjunto de bornas. Los topes de retención deben quedar fuertemente unidos a las bornas y fijos al perfil de sujeción. Se aconseja utilizar topes con escuadra de bloqueo, que no sea el tornillo directamente el que haga presión sobre el perfil.

El conexionado de cableado interior cumplirá:

Las canaletas para distribución de cables dentro del Cuadro deben ser accesibles en su totalidad y su tapado y destapado cómodo y fácil. En resumen, no deben situarse ni por detrás de los herrajes de soporte de los interruptores ni bajo el pliegue del lateral con el marco donde descansa la puerta. Para ello discurrirá entre las filas de los interruptores y a ambos lados del cuadro, de forma que la tapa quede hacia la puerta.

Todas las canaletas serán del tipo "no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida". Todo el cableado será del mismo tipo que los circuitos a los que alimenta (libres de halógenos, alta seguridad, ….).

Nunca se utilizarán varios cables metidos en un mismo terminal o borne de conexión. Para la salida desde los interruptores generales a los interruptores de los distintos circuitos se utilizará un pequeño embarrado (con las pletinas escalonadas) o repartidores especiales.

Caso de instalar contactores u otros aparatos que no sea necesaria su manipulación regularmente, se montarán en la parte inferior del cuadro, dejando la parte superior para interruptores o protectores de motor. Sobretodo cuando éstos se instalen de forma que se tengan que maniobrar con las puertas o tapascerradas (generalmente no serán de los denominados "modulares" para carril DIN).

Los elementos de mando y señalización (conmutadores, interruptores, pilotos, pulsadores, conmutadores de voltímetro, etc.) se montarán empotrados en las puertas ó en las tapas interiores (según el tipo de armario que se utilice) y nunca serán de perfil DIN. Si existe algún enclavamiento u orden de puesta en marcha, se tendrá en cuenta a la hora de su situación. Cada conjunto de maniobra (selectores, pulsadores y leds) se distinguirá de los demás.

El cableado interior del cuadro será al menos de 4mm2 de cobre con aislamiento en 750V libre de halógenos, utilizando los colores homologados para identificar fases (negro, gris, marrón), neutro (azul), tierras (amarillo-verde).

Los cables de control no de potencia podrán ser de 2,5mm2 con las mismas características de los anteriores y con colores identificativos propios.

Todos los conductores que constituyan el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos, con objeto de facilitar su identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que deberá acompañar al cuadro.

En caso de no utilizar cableado interior para la interconexión del aparallaje, sino la utilización de "peines de distribución", deberán ser de la misma marca que la del fabricante del cuadro y del aparallaje y certificar que el elemento es adecuado para las potencias y cuadros objeto.

Antes de su fabricación los CE deberán ser aprobado por la DF. Para ello, se deberá entregar a la DF la información previa a aprobación que se indica en el apartado D.1.

Para el/los cuadro/s general/es, donde acometan los transformadores de desde el Centro de transformación y desde los que se da suministro en BT al edificio, se deberán cumplir las siguientes especificaciones, salvo indicación contraria por parte de la Dirección Facultativa:

- Los distintos embarrados de cobre del cuadro general deberán situarse preferentemente en la parte superior del mismo y sus pletinas deberán aislarse mediante fundas termorretráctiles de colores identificativos.

- La conexión al embarrado de los interruptores de calibre hasta 160 A se realizará preferiblemente con pletinas de cobre, pudiendo ser mediante cable cuando así lo indique expresamente la Dirección Facultativa. Para los interruptores de más de 160 A sólo se podrá conectar al embarrado mediante pletinas de cobre. En cualquier caso, se identificarán convenientemente las fases y el neutro mediante colores normativos.

- La sección de los conductores que conecten cada interruptor aguas arriba con el embarrado será tal que soporte la máxima intensidad asignada para el calibre del interruptor instalado, independientemente de la intensidad nominal de la unidad de control (relé termomagnético o electrónico) de éste.

- Las salidas de cables desde el cuadro general serán directas desde cada interruptor, sin borneros.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Los Cuadros de Distribución Eléctricos se ejecutarán en las posiciones y con las dimensiones especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todos los cuadros eléctricos, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Todos los cuadros eléctricos correspondientes a las obras serán sometidos en taller a ensayos, tanto mecánicos como eléctricos, que garanticen el perfecto estado y funcionamiento de los mismos, así como la protección necesaria.

Estos ensayos podrán realizarse en presencia de la DF, por lo que deberá ser convocada a dichas pruebas previamente. Una vez certificados estos ensayos se permita el traslado a obra y su posterior conexionado. Dichos ensayos deberán realizarse con la presencia del Organismo de Control, de forma que certifique las pruebas necesarias.

Se instalarán luminarias de emergencia de la misma autonomía que la zona en la que se encuentra en las proximidades del CE, de manera que se garanticen los niveles de iluminación según REBT. Se instalará la luminaria sobre el cuadro empotrada o en superficie. Además se dispondrá como norma general, salvo indicación en contra en otro documento del Proyecto, de un extintor de CO2 de 6kgs con la señalización de posicionamiento adecuada a las normas UNE.

Todos los cuadros eléctricos de potencia de interruptor de entrada superior a 40 A y cuya disposición no sea empotrada, dispondrá de termostato interior enclavado con 2 ventiladores situados en la parte superior del cuadro. La protección de cada uno de los dos ventiladores será independiente y la temperatura de arranque será regulable desde el interior del cuadro.

La conexión de los cables de alimentación del cuadro y de las distintas salidas se realizará respetando el radio de curvatura mínimo marcado por el fabricante del cableado.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los Cuadros de Distribución Eléctricos se miden totalmente instalados, probados y funcionando. Queda incluida dentro de la partida del cuadro eléctrico, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación del cuadro.

Queda incluida toda la aparamenta interna y elementos de los cuadros que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de funcionamiento o seguridad de los circuitos eléctricos a criterio de la Dirección de Obra (cableado, borneros, señalización, iluminación de emergencia...).

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales, las protecciones (interruptores magnetotérmicos o fusibles), cableado, contactos auxiliares y accesorios necesarios para la maniobra, descargadores de sobretensión, relés electrónicos, elementos de conmutación, medida y señalización, así como el suministro de baterías con autonomía mínima de 10 minutos para alimentar las maniobras automáticas y los dispositivos de señalización.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación del cuadro eléctrico de distribución, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Esquemas unifilar y multifilar, con la identificación de todos y cada uno de los elementos del CE.

- Vistas del CE: frontal, posterior, lateral y secciones transversales donde se identifiquen todos los elementos del CE. Estas vistas y sus elementos estarán dibujados a escala y perfectamente identificados. Entre estos elementos imprescindibles de identificar y dimensionar están: interruptores, fusibles, borneros, selectores, luminosos, embarrados, zócalos, etc.

- Listado de material que se incluye en el CE.

- Estudio de selectividad a cortocircuito y de protecciones diferenciales.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado de Fabricación del Instalador o cuadrista, incluyendo las pruebas de aislamiento, rigidez, resultados de ensayo de diferenciales,……

1.2.2.1 IBT Cuadros eléctricos metálicos

1.2.2.2 IBT Normativa cuadros metálicos

Los cuadros y sus componentes serán proyectados, construidos y conexionados de acuerdo, a falta de otras normas, recomendaciones y actualizaciones de normas, con las siguientes normas y recomendaciones:

UNE – EN 60439.1

CEI 439.1

REBT 2002 Decreto 842/2002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60898 1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1 1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1 93ER Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60947-1 1999 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2 1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

UNE-EN 60947-1 1999 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2 1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos

UNE 20.098: Conjunto de aparamenta de baja tensión montados en fábrica.

UNE 20.119-I: Auxiliares de mando de B.T. características generales.

UNE 20.119-IC-2: Auxiliares de mando de baja tensión. Características generales. Resistencia a los cortacircuitos.

UNE 20.427: Ensayos de cables sometidos a condiciones propias de un incendio.

UNE 21.022-85(2) Conductores de cables aislados.

UNE 36.086-1 Chapa laminada en frío, de acero de bajo contenido en carbono, no aleado, para embutición o conformación en frío.

UNE 50.942 Fosfatado de metales.

NBN C63-439

B S 5436/1

NFC 63.410

UNE 20.383 Interruptores diferenciales.

IEC 1008

EH 61.008

Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de autoextinguibilidad a 960° C en conformidad a la norma CEI 695.2.1.

1.2.2.3 Cuadros de material plástico

Serán de material plástico de primera calidad, del tipo doble aislamiento, con puerta, empotrables y responderán como mínimo a un grado de protección IP 42 según UNE.

El fondo de la caja dispondrá de taladros semitroquelados para el paso de tubos de canalización.

Para el montaje de los aparatos, la caja deberá disponer de perfiles DIN simétricos de 35 mm. Cuando por el número de aparatos precisos se requiera más de un perfil de dicho tipo, se utilizarán envolventes con perfiles múltiples, utilizándose más de una envolvente solamente en el supuesto de que la estándar de mayor capacidad de la serie elegida no permita la instalación de todo el material preciso.

En lo que sea de aplicación, se aplicarán las especificaciones incluidas en el capítulo de cuadros metálicos.

Con carácter general, los aparatos llevarán contactos auxiliares de señalización de estado y de disparo y serán de corte omnipolar.

Serán objeto de preferencia por parte del proyectista conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimiento.

En el interior del cuadro deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

1.2.2.4 Interruptores automáticos magnetotérmicos

Cualesquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magenetotérmicos 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.

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. Y será siempre superior a la intensidad de cortocircuito trifásico de la red en bornes de entrada de dicho interruptor que se haya determinado por cálculo.

La vida útil garantizada de estos aparatos será (número de maniobras) como mínimo de:

Eléctricas con Un e In: In≤ 32 A 20.000 maniobras

10.000 maniobras In≥ 32 A 20.000 maniobras

La coordinación del aislamiento según VDE 0110 partes 1 y 2 será, como mínimo de:

Tensión de choque: 5 KV

Rigidez dieléctrica: 3 KV

Asimismo, la regulación térmica de los aparatos será la definida en los documentos del proyecto, y se entenderá en amperios eficaces. La intensidad y tipo (modulares o carril DIN) podrán ser modificadas a a criterio de la Dirección de Obras, incluso la intensidad nominal o cortocircuito. Estas modificaciones quedan plenamente incluidos en el suministro de cuadros eléctricos por parte del instalador, siempre que no suponga una variación en la potencia general del cuadro superior al 10%, con respecto a lo que quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

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. Incluso algunos de ellos se podrán encontrar motorizados.

Los interruptores de conmutación red grupo serán en todo caso interruptores extraíbles de carril, siendo la conexión o enclavamiento mecánico entre ellos realizado por medio de cables y no de barras, siendo la longitud de los enclavamientos dentro de los márgenes aceptados por el fabricante. La seguridad en la maniobra vendrá daa por enclavamientos a base de llaves o similar. Dispondrán estos interruptores de los elementos de conexión (circuitos electrónicos) de presencia, fallo de red o de orden de apertura o cierre, perfectamente conectados y sincronizados con los elementos de control del/ de los grupos electrógenos. La conmutación se realizará según criterios de la Dirección de Obras en caso en el que no se encuentre perfectamente definida. Estos elementos de control y conmutación (bobinas de disparo, cierre o apertura, cuadros de control electrónico de conmutación, conexión de la maniobra, etc....) quedan plenamente incluidos y valorados en el suministro de cuadros eléctricos por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

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 se abra el ruptofusible o interruptor del lado de alta tensión del transformador correspondiente, pero siempre con un retardo (inferior a 2 segundos) para así evitar la caida de los interruptores en caso de microcortes o huecos de tensión. Así mismo estos interruptores, en caso de disponer de interruptores en paralelo, serán retardados, para que en caso de cortocircuito en uno de ellos no afecte a los otros interruptores en paralelo en el embarrado de baja tensión.

Se dispondrán de interruptores de protección de sobretensiones en los puntos de los cuadros que indique la Dirección de Obras. Los cuadros principales dispondrán de las conexiones necesarias y de los elementos imprescindibles para la señalización y mando por parte de un sistema de control centralizado, debiendo presentar el instalados previo a la fabricación del cuadro eléctrico los elementos que se van a visualizar o gobernar, quien será quien dictamine si los elementos seleccionados son los adecuados. En tal caso, el instalador procederá a la fabricación del cuadro eléctrico.

1.2.2.5 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. Estos se dispondrán en los cuadros generales de baja tensión y serán en su mayor parte de sensibilidad 300mA.

Se instalarán diferenciales clase A superinmunizados tipo "sí" con electrónica asociada para los circuitos con cargas no lineales y con cargas críticas y tipo AC para circuitos con cargas lineales, salvo que se indique en algún documento del proyecto que todos sean clase A superinmunizados tipo "sí".

Para los circuitos con un gran componente de corriente continua, como p. ej. en los que alimentan rectificadores trifásicos, se instalarán diferenciales tipo B.

Los interruptores diferenciales de cuadros instalados en serie se escogerán de modo que se garantice la doble selectividad cronométrica y amperimétrica.

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del proyecto para cada cuadro, quedando plenamente incluidos y valorados en el suministro de cuadros eléctricos por parte del instalador, siempre que no suponga una variación en las intensidades de los interruptores diferenciales ni en número en el cuadro superior al 10%, con respecto a lo que quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Estarán construidos de conformidad con las normas UNE 20.383-75 IEC 1008 EN 61008, y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dichas normas.

Todos los diferenciales colocados en los cuadros eléctricos serán inmunes a disparos intempestivos.

La coordinación del aislamiento se hará de acuerdo a DIN VDE 0110 partes 1 y 2. La duración (vida útil garantizada) será:

Eléctrica con Un y In: 10.000 maniobras

Mecánica : 20.000 maniobras

1.2.2.6 Interruptores y conmutadores manuales

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.129 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.

1.2.2.7 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 éste 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

1.2.2.8 IBT Contadores-guardamotores y arrancadores

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.99-73 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 cortacircuitos fusible.

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.

1.2.2.9 IBT Embarrados de equipotencialidad y tierras

Los embarrados de equipotencialidad y tierras cumplirán con lo prescrito en el apartado 4.5. de la instrucción ITC BT24 y en la instrucción ITC BT38 del R.E.B.T.

Ambos embarrados, estarán unidos entre sí mediante un conductor aislado, con la identificación VERDE-AMARILLO en la cubierta, y de sección no inferior a 16 mm^2 Cu. (ITC BT 38 Apartado 2.1)

Los cuadros de salas especiales llevarán un embarrado de equipotencialidad y otro de puesta a tierra para cada uno de los cuadros. Entre estos locales con embarrado de equipotencialidad estarán:

Quirófanos

Locales y salas de UCI y neonatología

Despertares

RCP´s

Salas de endoscopias

Observaciones de urgencias

Paritorios y salas de dilatación

Diálisis

Los embarrados de equipotencialidad y tierras cumplirán con lo prescrito en el apartado 7.1.1. de la instrucción MI BT 028 del R.E.B.T.

Ambos embarrados, estarán unidos entre sí mediante un conductor aislado, con la identificación VERDE-AMARILLO en la cubierta, y de sección no inferior a 16 mm^2 Cu. El instalador asumirá la instalación de equipotencialidad interior de los locales especiales, contando con al menos 15 puntos de conexión, realizando todo el cableado al menos en 4mm2, con aislamiento como mínimo de 750V y con terminales registrables y desconectables para su medición. Los puntos registrables se realizarán con cajas empotradas cercanas a los elementos metálicos o con los elementos y materiales que designe la Dirección de Obras.

1.2.2.10 IBT Transformadores de intensidad

Estarán construidos 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 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.).

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

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. Su intensidad nominal será 5A, pero la escala de que deberán ir dotados será ficticia, correspondiendo el límite de escala al producto de 5A por el valor de la relación de los transformadores a que vayan conectados.

1.2.2.11 IBT Contadores modulares de energía activa

Será catalogados de clase1 los construidos de acuerdo con la norma CEI 62053-21 y CEI61557-12(PDM DD) para Imax:40A Ib:5A Ist:0.02A

Serán catalogados como clase de indice B los construidos según normativa EN 50470-3 con Imax:40 A, Iref:5A Imin:0.25A,Ist:0.02A.

Estos contadores de energía activa cumplirán la directiva europea de instrumentos de medición(MID) 2004/22/CE.

Deberán incorporar display de visualización para lectura visual de los valores arrojados y también salida de pulsos para transferencia remota de dichas lecturas. Dispondrá de indicador luminoso verde de puesta en tensión y de indicador luminoso amarillo parpadeante de contaje. Serán de categoría de sobretensión y de medida III, con IP40 por la parte delantera, e IP20 en la caja.

El contador tendrá capacidad para 999999.9KWh

La salida por impulsos correspondiente a las lecturas de energía activa efectuadas, se podrá conectar directamente a una entrada de 24V CC o bien a través de resistencia, debiéndose establecer esta conexión en función de las características de autómata a conectar. En caso de hacerlo a través de resistencia, se deberá cumplir que este valor (Radd) sea tal que:

$$Radd=(VDC/0.01)-Rinterna$$

1.2.2.12 Voltímetros

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

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

Salvo en casos especiales en que los documentos del proyecto definan otros tipos, serán electromagnéticos y su clase 1,5.

Llevarán tornillo de ajuste de cero fácilmente accesible en la parte frontal.

En el caso más común de medida de la tensión de circuitos cuya tensión nominal es de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, la medición se efectuará con los voltímetros entre las fases, auxiliándose de un conmutador manual del tipo 3 fases – 3 hilos. La escala será de 500 V.

1.2.2.13 IBT Aparatos de medida. Medición y abono

Se medirán y abonarán los cuadros realmente instalados que cumplan con las condiciones técnicas y los esquemas previstos, probados, funcionando y colocados según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PCT y de la Dirección de Obra.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalados y conexionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes puesta a punto y pruebas de funcionamiento.

1.2.2.14 IBT Aparatos de medida. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición, nomenclatura, esquema unificar, etc. se entregará el certificado del cuadro, operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, aparamenta, materiales, etc.

1.2.3 Grupos electrógenos

1.2.3.1 IBT Grupos electrógenos. General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los GRUPOS ELECTRÓGENOS, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de los grupos se hará correspondiendo a las características indicadas en los planos de ejecución y resto de Documentos del Proyecto, correspondiendo al Instalador el ajuste final y la gestión de los permisos oportunos.

Se incluirá siempre dentro del montaje de los grupos electrógenos de emergencia los siguientes elementos:

Bancadas de hormigón para cada grupo electrógeno

Elementos de aislamiento a la bancada formado por silent bolcks de muelles y aceite.

Traslado y posicionamiento de los grupos electrógenos sobre las bancadas.

Conexionado eléctrico de potencia y control desde las salidas de los grupos electrógenos hasta los cuadros de conmutación, incluyendo zanjas, arquetas, terminaciones, bandejas, etc.

Cuadros eléctricos de potencia y cuadro de control de detección de red y orden de conmutación

Sistema de sincronismo de vuelta de red

En caso de que los grupos electrógenos no dispongan de él, depósitos de combustible nodriza, así como los elementos de corte y llenado y grupos de trasiego de gasóleo hasta lso depósitos nodriza.

Elementos de aislamiento acústico, bien por insonorización propia del grupo, o bien compuesta dicha insonorización al menos por los siguientes elementos:

Silenciosos de escape de humos, conexionado a la chimenea de salida de humos.

Silenciosos de entrada de aire a la sala de grupos electrógenos

Silenciosos de salida de aire caliente de radiadores, embocados a cada uno de los grupos electrógenos

Puertas insonorizadas y revestimientos preparados para limitar la presión sonora exterior a los límites normales de uso de los locales adyacentes.

Chimeneas de acero inoxidable aisladas de doble pared con la sección adecuada a la potencia del grupo electrógeno. Cada chimenea será individual para cada grupo electrógeno. Incluirá sombreretes anti lluvia y que eviten la penetración de animales.

1.2.3.2 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 ó 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.

1.2.3.3 Alternadores

Las carcasas soporte serán de hierro fundido y mecanizado y su grado de protección será IP23 mínimo.

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 anormalidades.

Salvo que se exprese lo contrario los alternadores serán trifásicos, con devanados en estrella con neutro accesible, de tensión nominal a plana carga 400 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 sincronos, 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 a la tensión nominal será inferior a 1/10 de segundo.

El valor de la reactancia subtransitoria estará entre el 10% y el 15%.

Acoplamiento

La unión entre motor y alternador se realizará mediante un acoplamiento elástico ampliamente dimensionado para permitir la absorción de vibraciones.

No se admitirá en el acoplamiento el uso de reductores de velocidad.

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 de muelle.

Todo el conjunto anterior deberá montarse sobre una bancada de hormigón flotante 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.

1.2.3.4 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 10 segundos. Existirá un equipo electrónico para el sincronismo de vuelta de red de manera que no se produzca interrupción en el suministro cuando se estabilice la red.

Los cuadros de control deberán disponer como mínimo de los siguientes indicadores de 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.

1.2.3.5 Grupos electrógenos. 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, los silenciosos de escapes, admisión de aire en la sala y expulsión de aire caliente de radiadores, el sistema de almacenamiento y trasiego de combustible y el sistema de extracción de los gases de escape, incluidas las chimeneas de acero inoxidable de doble pared.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalado a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes pruebas de funcionamiento.

1.2.3.6 Grupos electrógenos. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición, esquemas unificares y de control, manuales técnicos de cada uno de los grupos, equipos, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

1.2.4 Distribución de fuerza

1.2.4.1 Distribución de fuerza general

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes eléctricas, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final, paso de sectores de incendios, forjados, pasos exteriores, etc. según las condiciones de obra.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo.

Los tubos protectores de los cables serán libres de halógenos, autoextinguibles y no propagadores del incendio.

El diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos cumplirá con la ITCBT 21 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para más de cinco conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

Para la colocación de tubos se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

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

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que asegurarán la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se utilizarán prensaestopas en las entradas y salidas de derivación o elementos similares.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles, empleándose para ello los medios/herramientas necesarios.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello de los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto, situadas entre dos registros consecutivos, no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o a servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de derivación estancas de acero cincado o cajas de material plástico libres de halógenos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro de tubo mayor más un 50% del mismo con un mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. para el diámetro o lado interior. Con objeto de hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montadas individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos estarán provistos de boquillas con bordes redondeados, o bien convenientemente mecanizados.

En el caso de los tubos de acero electrogalvanizado se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella e, incluso, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una T.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo de 0,80 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes, así como en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación del edificio, deberán interrumpirse los tubos quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros, aproximadamente, y empalmados posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Las características técnicas que deberán superar los tubos traqueales deberán ser las siguientes:

Nula emisión de halógenos (<0,5%)	S/UNE 21.147-1
	IEC 754-1
Resistencia al fuego: Autoextinguible	S/VDE 605/4.83
	IEC 614-2-2
No corrosivo:	S/VDE 047/2813
Índice de oxígeno: 36%	S/ASTM D 2863
Temperatura de reblandecimiento = 155 °C	S/ DIN 53.460
Punto de ignición = 565 °C	S/ ASTM 1929 B

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

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. La distribución de estos tubos empotrados será plasmada en planos de construcción As Built por el instalador. Los trazados serán verticales y horizontales, respetarán los cruces con otras instalaciones. La relación con otros servicios de los tubos conductores atenderá a lo establecido en el REBT y las normas específicas de las instalaciones afectadas, en cuanto a cruces, proximidad o paralelismos.

1.2.4.2 Tubos rígidos

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán libres de halógenos. Estarán fabricados según las normas UNE-EN 50086-1 y UNE-EN 50086-2-1.

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 llama, según UNE-EN 50086-1 tendrán una resistencia al impacto mínima, clasificación 3 según UNE-EN 50086-1 apartado 10.3. Los tubos para zonas susceptibles de impacto serán de clasificación 4.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 Kv/cm.

Irán provistos de rosca métrica según EN 60423.

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 de edificios, 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.

Los diámetros exteriores de los tubos a utilizar serán:

M 16

M 20

M 25

M 32

M 40

M 50

M 63

Los radios de curvatura mínimos serán:

M 16 135 mm.

M 20 170 mm.

M 25 200 mm.

M 32 250 mm.

M 40 275 mm.

M 50 300 mm.

1.2.4.3 Tubos flexibles

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán libres de halógenos.

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.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 Kv/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

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.

1.2.4.4 Canalizaciones mediante tubo acero

Serán con soldadura continua y galvanizados en caliente por inmersión exterior e interiormente según UNE-EN 50086.1 apartado 14.2., clasificación 4.

Irán provistos de rosca métrica según EN 60423, su resistencia de impacto será clasificación 5, según UNE-EN 50086-1.

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 de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos de acero flexibles acoplados con racores.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

M 16 1,25 mm.

M 20 1,25 mm.

M 25 1,55 mm.

M 32 1,55 mm.

M 40 1,55 mm.

M 50 1,55 mm.

M 63 2,00 mm.

Los radios de curvatura mínimos serán:

M 16 135 mm.

M 20 170 mm.

M 25 200 mm.

M 32 250 mm.

M 40 275 mm.

M 50 300 mm.

La fijación de estos tubos a cajas o equipos se realizará mediante tuerca, contratuerca y boquilla aislante protectora.

1.2.4.5 Bandejas.Generalidades

Para la correcta instalación de las bandejas se seguirán las especificaciones del REBT 2002, ITC-BT 20 y 21, así como las recomendaciones de las normas UNE-EN 61537 y UNE 20.460. De la misma manera, la fabricación y ensayos de las bandejas que se instalen, deberán ser conformes a la anterior normativa.

En todo el recorrido de las bandejas eléctricas se dispondrá de un cable de sección de 16mm2 (bandejas inferiores a 300mm de ancho) ó 35 mm2 (superiores a 300mm de ancho) aislado 0,6/1kV con color amarillo-verde de tierras o de cobre desnudo, que se unirá a la bandeja en todos los tramos rectos y al menos cada 8 metros para favorecer la continuidad de tierra de todos los elementos metálicos así como favorecer la conexión de otros elementos de instalaciones a la red de tierras generales del edificio.

Se usarán soportes tipo Omega, de pared o techo según tramo, cuyo montaje se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante (distancia entre soportes, características del taco de expansión, ect). Se deberá incluir el correspondiente tope de seguridad para garantizar las prestaciones y correcta colocación de los soportes.

Deberán instalarse identificadores de diferente color para la distinción a simple vista del tipo de servicio soportado por las bandejas (electricidad, comunicaciones).

No se permitirá otro tipo de soportación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obras.

En todos los casos las paredes laterales de las bandejas irán plegadas, presentando un canto redondeado.

Las bandejas eléctricas irán separadas de las bandejas de instalaciones de comunicaciones (voz, datos, detección de incendios, megafonía,...). al menos 30 cms. En caso contrario o en caso de detectarse interferencias en las comunicaciones debidas a las instalaciones eléctricas cercanas se dispondrán separadores de cobre conectados a tierra con las dimensiones adecuadas entre bandejas. Estos elementos quedan plenamente incluidos y valorados en el suministro de metros lineales de bandejas por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Temperatura de servicio

De –20° C a +60° C.

Comportamiento al fuego

Reacción al fuego

No propagador de la llama. Clasificación M1 (No inflamable), según norma UNE 23727.

Ensayo de no propagación del incendio (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas)

Debe superar el ensayo de la norma UNE 20432-3, que concuerda con la norma CEI 332-3.

Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido

Categoría FV 0, según la norma UNE 53315.

Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos

Clase 94-VO, según norma UL 94.

Ensayo del hilo incandescente

Grado de severidad 960° C, según el ensayo de la norma UNE 20672-2-1, que concuerda con las normas NF C 20455 y CEI 695-2-1.

Ensayo del dedo incandescente

Sin inflamación del material o de los gases producidos por calentamiento a 500° C, según el ensayo de la norma VDE 0470.

Opacidad de humos

Densidad óptica específica máxima (Dm) y Valor de obscurecimiento de humos a 4 minutos (VOF4), obtenidos como promedio de 3 probetas, en función del espesor, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE C 20.452, ensayo con llamas:

Espesor	Dm	VOF4
2,0	<475	<515
3,1	<575	<315

4,7 <590 <225

Análisis de los gases emitidos en caso de incendio

Contenido de los gases, de acuerdo con el ensayo de la norma NF C20-454:

Monóxido de carbono (CO) < 0,050 g de CO por g de PVC

Ácido clorhídrico (HC1) < 0,255 g de HC1 por g de PVC

Corrosividad de humos

Valores de corrosividad de la disolución, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE NF C 20453:

pH: >2,15

Resistividad: >375 (Ohmios)

Conductividad: <2750 cm-1 (microSiemens por centímetro)

Coeficiente de dilatación lineal

0,07 mm/1 C.m

Inactividad

El material debe presentar inactividad suficiente para estar en contacto con los alimentos.

Comportamiento frente a agentes químicos

Resistente al ataque de la mayoría de los ácidos diluidos o concentrados, hidróxidos, soluciones salinas, aceites minerales, vegetales y de parafina, alcoholes, hidrocarburos alifáticos y ácidos grasos.

La norma DIN 8061 indica el comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la concentración y la temperatura.

Resistencia a la intemperie

Excelente

Características de los materiales metálicos de los soportes

Acero Inoxidable

Tipo

El acero inoxidable utilizado en la fabricación de los soportes se corresponderá con las calidades siguientes:

Norma AISI: 304

Norma NF A 35-586: Z6CN 18-09

Norma DIN 17440: 1.4301

Comportamiento frente a agentes químicos

El acero inoxidable AISI 304 resiste al ataque de la mayoría de los aceites minerales y vegetales, ácidos orgánicos, ácidos minerales débiles, hidróxidos, ácidos grasos, alcoholes, hidrocarburos alifáticos, etc.

Acero recubierto de pintura Epoxi

Comportamiento frente a agentes químicos

El acero recubierto de epoxi, utilizado en la fabricación de los soportes, debe resistir el ataque de la mayoría de los ácidos minerales, hidróxidos, halógenos, soluciones salinas, etc.

Características del sistema de bandejas

Conformidad a la resolución que complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T.

Las bandejas, con tapa incorporada, cumplirán los requisitos que establece la Resolución de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía, respecto a:

Protección contra daños mecánicos.

No propagación de la llama.

Rigidez dieléctrica.

Fijación de la tapa.

Las bandejas estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil.

Protección contra los daños mecánicos

Las bandejas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP XX9, según la norma UNE 20324, que concuerda con la norma NF C 20010.

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos

Las bandejas perforadas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP 2XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y CEI 529.

Las bandejas lisas, con tapa incorporada, poseerán un grado IP 4XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y CEI 529.

1.2.4.6 Bandejas metálicas

Serán de acero laminado en frío, galvanizado en caliente por inmersión o Sendzimir.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho llevarán a lo largo de su eje axial un nervio de refuerzo.

La superficie para apoyo de los cables irá perforada para facilitar la ventilación de los mismos.

Los espesores de la chapa a emplear deberán ser como mínimo de 1 mm. hasta 400 mm. de ancho y de 1,5 mm. en las bandejas de 500 mm. y 600 mm. de ancho.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre recomendados por el fabricante en su catálogo, salvo en situaciones excepcionales.

La sujeción de la bandeja a los soportes se hará con tornillos de cabeza avellanada.

Características de construcción

Bandejas

Con el fin de garantizar la calidad de las mismas, las bandejas serán de paredes macizas, y poseerán, como mínimo, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones Alto x ancho	Perforado base	Espesor mm.	Peso Kg/m.
50 x 75	PERFORADA	2,2	0,810
60 x 100	PERFORADA	2,5	1,150
60 x 150	PERFORADA	2,7	1,500
60 x 200	PERFORADA	2,7	1,810
60 x 300	PERFORADA	3,2	2,770
60 x 400	PERFORADA	3,7	3,700
100 x 300	PERFORADA	3,7	4,690
100 x 400	PERFORADA	4,2	4,880
100 x 500	PERFORADA	4,7	6,350
100 x 600	PERFORADA	4,7	7,230
50 x 75	LISA	2,2	0,820
60 x 100	LISA	2,5	1,190
60 x 150	LISA	2,7	1,570
60 x 200	LISA	2,7	1,900
60 x 300	LISA	3,2	2,930
60 x 400	LISA	3,7	3,950
100 x 300	LISA	3,7	3,880
100 x 400	LISA	4,2	5,170
100 x 500	LISA	4,7	6,760
100 x 600	LISA	4,7	7,730

Tapas

Poseerán, como mínimo, los espesores y pesos nominales siguientes:

Dimensiones Alto x ancho	Espesor mm.	Peso Kg/m.
75	2,0	0,360
100	2,0	0,480
150	2,3	0,740
200	2,3	0,940
300	2,3	1,340
400	2,7	2,020
500	3,2	3,030
600	3,2	3,570

Uniones

Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura.

Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, como mínimo, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura	Espesor mm.
60	3,5
100	4,5

Resistencia mecánica

Bandejas

Carga de cables en Kg/m. que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 1,5 m. y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40° C.

Dimensiones Alto x Ancho	Carga Kg/m.
50 x 75	6,7
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,5
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

Soportes horizontales

La carga de fallo a 20° C no debe ser inferior a los valores siguientes:

Dimensiones Alto x Ancho	Carga Kg/m.
50 x 75	100
60 x 100	100
60 x 150	135
60 x 200	145
60 x 300	205
60 x 400	390
100 x 300	310
100 x 400	610
100 x 500	565

100 x 600	570

Soportes de techo

La carga de fallo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja ancho bajante (mm.)	Longitud fallo (mm)	Carga (Kg)
pequeñas	unilateral	400	250	210
cargas	unilateral	400	500	160
cargas	unilateral	150	500	290
cargas	unilateral			3300
medias	unilateral	600	500	310
cargas	unilateral	600	1000	200
cargas	unilateral	200	500	690
cargas	unilateral			2500
grandes	unilateral	600	500	670
cargas	unilateral	600	1000	500
cargas	unilateral	300	500	1160
cargas	unilateral	300	100	620
cargas	equilibrada			7560

1.2.4.7 Bandejas plásticas

Las bandejas eléctricas a colocar para la canalización de cables de fuerza y control serán de material PVC, con una clasificación de reacción al fuego M1 según UNE 23.727, no propagador de la llama. Todas ellas con tapa y perforadas.

Las dimensiones de estas bandejas, serán las definidas en los planos de proyecto. Las uniones entre bandejas se realizarán mediante enlaces aptos para el perfil que se trate.

La separación entre soportes será como máximo de 1,5 m. Pueden darse casos en que por la carga que sopor-

tan fuese necesario soportar las bandejas cada metro entre soportes.

La capacidad de carga de las bandejas será, como mínimo:

Carga trabajo (DaN/m)		Ancho de la bandeja (mm)							
		75	100	150	200	300	400	500	600
Altura ala (mm)	50	7.0	10.0	15.5	19.5	27.0	41.0		
	75	12.0	16.0	25.0	35.0	48.0	70.0		
	100				42.0	66.0	90.0	113.0	135.5

1.2.4.8 IBT Distribución subterránea baja tensión

El trazado de las canalizaciones se hará preferentemente por las aceras si es posible.

La profundidad mínima entre el tubo superior y el nivel del suelo no será inferior a 0,60 m.

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

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados.

En los casos de coincidencia de tubos de alta y baja tensión por la misma zanja, los de alta discurrirán por debajo de los de baja tensión.

En la canalización entubada se instalará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella y será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección o de pendiente de los tubos. En alineaciones superiores a 25 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los trabajos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 25 m.

Estas arquetas serán rectangulares o cuadradas, utilizándose preferentemente las del tipo B (1.000 x 700 mm.) para cambios de dirección o empalmes y la A (700 x 700 mm.) para registros de tendido en alineaciones.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe tener tránsito rodado, si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En general las tapas y marcos estarán construidas por piezas de fundición.

1.2.4.9 Tubos corrugados rígidos

La unión de los tubos se realizará por enchufe provisto de junta de goma o mediante manguitos cuando los tubos estén sin abocardar.

La superficie interior deberá resultar lisa al tacto, si bien se admitirán ligeras ondulaciones propias del proceso de extrusión.

La superficie exterior corrugada será uniforme y no presentará deformaciones acusadas.

No se admitirán superficies con burbujas, rayas longitudinales profundas, quemaduras ni poros.

Características mecánicas y de temperatura

Resistencia de compresión:

Tubo de 110: 750 N

Tubo de 160: 1250 N

Resistencia al choque: 6 J (Masa de 2 Kg. con altura de caída de 0,3 m.).

Temperatura de utilización en régimen permanente: -51 C a 601 C.

Cada longitud de tubo deberá llevar marcada:

El nombre del fabricante o marca de fábrica.

Indicación del material (PVC, PE, etc.).

Las marcas deberán ser duraderas y fácilmente legibles. Se admitirá que las marcas vayan grabadas en relieve o bajorelieve o impresas en etiquetas autoadhesivas o por calcomanía.

Los tubos se utilizarán salvo indicación en las siguientes aplicaciones:

Tubo de 110: en canalización enterrada u hormigonada de baja tensión.

Tubo de 160: en canalización enterrada u hormigonada de alta tensión.

1.2.4.10 Conductores eléctricos

Los cables eléctricos dispondrán de la tensión nominal de aislamiento y la sección indicada en planos y esquemas unifilares del Proyecto. Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obras se cumplirán las siguientes características generales:

Todos los cables de interior de baja tensión serán de aislamiento 0,6/1 kV, libres de halógenos del tipo RZ1-K(AS) para los circuitos de alumbrado y fuerza y especiales resistentes al fuego RZ1-K(AS+) para los circuitos de seguridad.

Tanto los cables de distribución de circuitos y acometidas a cuadros , así como los tramos de alimentación a tomas de fuerza y alumbrado desde la caja de derivación correspondientes serán similares en cuanto a características técnicas exigidas por este pliego y marcas.

Se consideran circuitos de seguridad aquellos que alimentan a los siguientes suministros:

Alumbrados de emergencia, socorro y reserva.

Circuitos destinados a locales especiales como quirófanos, RCP´s, UCI, etc.

Suministro a grupos de presión de incendios

Sistemas de detección y extinción de incendios

Otros marcados por el REBT, Guia Técnica de interpretación y resto de normativa vigente.

Para secciones de 10mm2 e inferiores se instalarán mangueras salvo indicación contraria de la Dirección de Obras, estando estas mangueras formadas por 3, 4 ó 5 conductores (monofásicos, trifásicos sin neutro (motores) y trifásicos).

Para secciones superiores a 10mm2 se instalarán ternas de conductores unipolares con el mismo aislamiento que los anteriores y del mismo tipo antes indicado.

Los conductores o mangueras que discurran por bandejas irán señalizados con etiqueta resistente a las condiciones de uso e indelebles al menos cada 3 metros, indicando el circuito al que pertenecen. Irán distribuidas paralelas al eje principal de la bandeja hasta el punto terminal o caja de derivación adosada a un lateral de la bandeja.

El aislamiento exterior de las mangueras se mantendrá hasta la caja de bornas o terminal prefabricado para las luminarias, quedando integrado el aislamiento en el cierre estanco del terminal o caja de bornas.

Una vez abandonada la caja de derivación adosada a la bandeja, el conductor o manguera discurrirá bajo tubo libre de halógenos de la sección adecuada hasta el propio elemento terminal, no permitiendo una distancia superior a 10 cms desde la terminación del tubo con el mecanismo o luminaria. Los tubos irán identificados cada 3 metros con el circuito/s que transporta.

1.2.4.11 Cables de tensión nominal 750 V

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo libre de halógenos y baja emisión de humos, designados ES07Z1-K(AS) por la norma UNE 211002 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido.

Cumplirán con las características y ensayos de la normativa siguiente:

Norma constructiva: UNE 211002.

Temperatura de servicio (instalación fija): -40 + 70° C.

Tensión nominal de servicio: 500 V hasta 1 mm2 y 750 V desde 1,5 mm^2.

Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 2.000 V en los cables ESO5Z1 y 2.500 V en los ESO7Z1-K.

Ensayos de fuego:

No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2.

No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; UNE 20427; IEC 60332-3; IEEE 383; NFC 32070-C1.

Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.

Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; It $\leq$ 1,5.

Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268; IEC 61034 – 1,2.

Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453.

BS 6425-2; pH $\geq$ 4,3; C $\leq$10 μ S/mm.

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 bombas 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 de Obras 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.

Todo el cableado será señalizado al menos cada 3 m por etiqueta resistente e indeleble, con el circuito al que pertenece.

1.2.4.12 Cables de tensión nominal 1KV

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado RZ1-K (AS) o SZ1-K(AS+) 0,6/1KV por las normas UNE 21.123 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.123 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido.

Cumplirán con las características y ensayos de la normativa siguiente:

Norma constructiva: UNE 21123-4.

Temperatura de servicio (instalación fija): -40° C, +90° C.

Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV.

Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3.500 V.

Ensayos de fuego:

No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2.

No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; UNE 20427; IEC 60332-3; IEEE 383; NFC 32070-C1.

Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.

Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; It $\leq$1,5.

Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268; IEC 61034 – 1,2.

Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453; BS 6425-2; pH $\geq$ 4,3; C $\leq$ 10 μ S/mm.

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 m. para conductores sin armar, y 0,75 m. para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

Diámetro exterior < 25 mm. 4 veces el diámetro

Diámetro exterior 25 a 50 mm. 5 veces el diámetro

Diámetro exterior > 50 mm. 6 veces el diámetro

Todo el cableado será señalizado al menos cada 3 m por etiqueta resistente e indeleble, con el circuito al que pertenece. 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.

1.2.4.13 Cables de MT y AT

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán de los tipos designados del modo siguiente por la norma UNE 21.123:

Cable no armado	RHV o DHV
Cable armado con flejes	RHFV o DHFV
Cable armado con corona de alambres	RHMV o DHMV
Cable armado con pletinas	RHQV o DHQV

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011 y 21.014.

Los aislamientos serán una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la norma UNE 21.123.

Si en el tendido existieran curvas, los radios de curvatura estarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, pero en ningún caso serán inferiores a 10 veces el diámetro exterior.

Si resultan necesarios empalmes, estos se realizarán mediante kits a base de pastas aislantes en moldes especiales.

Los terminales ser realizarán preferiblemente con botellas que no exijan manipulación con pasta alguna, es decir que la lleven incorporada desde fábrica.

La instalación de estos cables se efectuará enterrándolos en zanja aproximadamente a 1 m. de profundidad y en un lecho de arena de río de al menos 5 cm. Sobre este lecho se colocará un dispositivo protector (rasilla en sentido transversal, ladrillo, loseta de hormigón, etc.). A continuación se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación apisonando los primeros 20 cm. de forma manual y el resto hasta la superficie de forma mecánica si se desea. A 20 cm. por encima del dispositivo protector se tenderá una cinta plástica con la inscripción "ALTA TENSIÓN".

En algunas zonas (como cruces de calzadas), los cables irán entubados en PVC, y dichos tubos hormigonados.

Cuando sea preciso instalar estos cables en galerías de instalaciones o zonas interiores de una edificación, se les instalará siempre bajo una envolvente metálica de protección mecánica, sólidamente puesta a tierra en los puntos que resulte preciso para garantizar una baja resistencia. En estos casos se tendrá especial cuidado en que el trazado del cable quede lo más alejado posible de otro tipo de conducciones eléctricas o no, del alcance de las personas y de los puntos donde pueda preverse que aún fortuitamente pudiera verse sometido a algún tipo de solicitación mecánica.

1.2.4.14 Canalizaciones prefabricadas electrificadas

Generalidades

La envolvente será de acero cincado, de sección rectangular y su diseño permitirá una óptima ventilación además de una rigidez mecánica adecuada.

Los elementos conductores, situados en el interior de la envolvente serán pletinas de cobre electrolítico o aluminio. Las pletinas irán aisladas y firmemente soportadas por aisladores.

La temperatura máxima de los conductores e intensidad nominal cumplirá con lo prescrito en la norma UNE 20.058 para una temperatura ambiente de 50º C.

El neutro tendrá la misma sección que las fases.

La canalización llevará un conductor de protección de cobre de sección equivalente a la mitad de las de las fases.

El número de soportes a prever será tal que el vano máximo no sea superior a 3 m. y la flecha máxima 10 mm., teniendo en cuenta no sólo el peso propio de la canalización sino el de las cajas de derivación y demás elementos.

Donde la canalización cruce juntas de dilatación de un edificio se dispondrá una pieza prefabricada especial para estos casos.

1.2.4.15 Cajas de registro y derivación

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán metálicas o plásticas, del mismo material de los tubos que parten de la caja; en todo caso, deberán ser estancas, libres de halógenos y no propagadores de incendio y de emisión de humos y opacidad reducidos.

La estanqueidad de las cajas de registro que afecte a locales húmedos o mojados o en ambientes explosivos será al menos IP55.

Las cajas plásticas tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales. Las cajas de fundición de aluminio tendrán originariamente sus cuatro caras cerradas, debiéndose taladrar y roscar el número de entradas de tubos que se precisen en cada caso. Los restantes tipos de cajas metálicas 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 métrica.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm, adaptándose a las condiciones descritas en los apartados generales del presente PPT.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas, lisas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices. En el caso de cajas empotradas en paramentos, las tapas que queden vistas serán de color blanco, salvo indicación contraria de la DF.

En los locales con riesgo de incendio o explosión se instalarán cajas antideflagrantes. Las cajas antideflagrantes estarán fabricadas de acuerdo a las normas UNE e IEC que sean de aplicación y su grado de protección mínimo será, salvo que se exprese lo contrario, el adecuado para trabajar en ambientes de Clase I – División I. Estas cajas dispondrán de junta antideflagrante e irán preparadas para recibir tubos de acero serie media M según UNE EN 10255. Las cajas antideflagrantes deberán poder soportar una explosión interna sin deformación permanente, garantizando que la inflamación no pueda transmitirse a la atmósfera que las rodee y alcanzando en cualquier punto exterior una temperatura inferior a la temperatura de autoinflamación de la atmósfera considerada.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las cajas de derivación deberán contar con un espacio libre mínimo del 50 %, con un máximo de 5 circuitos de salida (salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa) e instaladas según los requerimientos y exigencias del REBT. La posición de cada caja será tal que permita ser accesible y fácilmente registrable por parte del personal de mantenimiento, de acuerdo con los criterios que se consensuen con la DF.

Previa a instalación de la cajas, se realizarán muestras y/o planos de montaje para su aprobación por parte de la DF.

Todas las derivaciones de circuitos canalizados en bandeja se realizarán, salvo indicación contraria de la Dirección de Obras, en cajas de derivación (con sus con tapas y prensaestopas adecuados) adosadas a las bandejas eléctricas en su lateral, desde donde partirán los circuitos derivados. El resto de formas de instalación (ancladas a forjados, empotradas en obras,..) no podrán realizarse salvo indicación escrita por parte de la Dirección de Obras.

Respecto a las cajas de derivación para los circuitos destinados a dependencias se contemplan los siguientes casos:

Falso techo registrable: La caja de derivación se sujetará al forjado, de forma que su posición permita acceder a la misma.

Falso techo no registrable: La caja de derivación se sujetará al forjado, de forma que su posición permita acceder a la misma. Se instalará en el techo un registro de dimensiones adecuadas para acceder a la caja. A nivel de medición, dicho registro se considerará como material complementario, incluido en las partidas correspondientes.

Sin falso techo. Inst. empotrada: La caja de derivación se empotrará en el paramento. Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.

Sin falso techo. Inst. superficial: Sólo se permitirán en salas de instalaciones y se situarán de forma que se queden fácilmente accesibles.

Con carácter general, en cada caja de derivación se señalizarán conveniente e inequívocamente los circuitos que salen de dicha caja con la misma nomenclatura que en los esquemas unifilares correspondientes. Tras la caja de derivación no se permitirán más de 3 curvas del tubo hasta el receptor (punto de luz o toma de corriente).

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Todas las cajas de derivación se incluyen como material complementario en las partidas de cableado eléctrico, de comunicaciones, tomas de corriente y/o puntos de luz. No existe pues partida específica para este material, ni por tanto existe la posibilidad de reclamación económica alguna por la cantidad, material o ejecución de las cajas de registro y derivación que sean necesarias para una adecuada instalación.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Se entregarán a la Dirección Facultativa todos los certificados de calidad y documentación con características técnicas de todos los tipos de cajas de derivación empleados en la obra.

Previa a instalación de la cajas, se realizarán muestras y/o planos de montaje para su aprobación por parte de la DF.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Se situarán en los planos 'as built' de canalización eléctrica la situación de todas las cajas de derivación debidamente identificadas, indicando los circuitos de derivación.

1.2.4.16 Mecanismos

Mecanismos de tipo doméstico

Los mecanismos de accionamiento estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.378 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 que sea el número de polos, las bases de enchufe dispondrán de terminal de puesta a tierra.

Tomas de corriente industriales

Estarán construidas 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.

Mecanismos antideflagrantes

Estarán fabricados de acuerdo con las normas UNE e IEC.

Su grado de protección será salvo que se exprese lo contrario, el adecuado para trabajar en ambientes de Clase I – División I.

Los cofres dispondrán de junta antideflagrante y tendrán previstas dos entradas para tubos de 3/4".

Deberán poder soportar una explosión interna sin deformación permanente, garantizar que la inflamación no pueda transmitirse a la atmósfera que les rodee y alcanzar en cualquier punto exterior una temperatura inferior a la temperatura de autoinflamación de la atmósfera considerada.

Tras el montaje y antes de la puesta en marcha deberá comprobarse que todos los tornillos de cierre de las tapas de los cofres están bien apretados. La unión de las caras metálicas desnudas deberá dejar un intersticio antideflagrante controlado después del montaje y cierre de las carcasas, mediante un calibre de espesor conforme a las normas.

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.

Criterios de medición y abono

Criterio de medición y abono: conductores-mangueras-canalizaciones prefabricadas-bandejas-tubos-cajas de derivación.

01.- Se medirán y abonarán los metros lineales (ml) o unidades realmente instaladas, probadas, funcionando y colocadas según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PPT y de la Dirección de Obra. Las canalizaciones prefabricadas se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios de fijación u otros. Las formas especiales tales como codos, tes u otras no se medirán independientemente sino como metro lineal. Además deberán haberse entregado previamente los resultados positivos de las pruebas técnicas realizadas por Organismo de Control Autorizado exigidas por el REBT, RCT, RAT, Normas Particulares de la Compañía Distribuidora y normas asociadas.

02.- Se considerará incluido en el precio los elementos necesarios como cajas de derivación, elementos de señalización, ayudas de albañilería para su colocación, soportes de bandejas, elementos necesarios para la sectorización de incendios, las pérdidas por cortes, excesos para las conexiones y material auxiliar.

Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la distribución, secciones, tipos de conductores, diámetro de los tubos, detalles de construcción, trazado, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

1.2.4.17 Distribución de fuerza. Medición y abono

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

Criterio de medición y abono: conductores-mangueras-canalizaciones prefabricadas-bandejas-tubos-cajas de derivación.

01.- Se medirán y abonarán los metros lineales (ml) o unidades realmente instaladas, probadas, funcionando y colocadas según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PPT y de la Dirección de Obra. Las canalizaciones prefabricadas se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios de fijación u otros. Las formas especiales tales como codos, tes u otras no se medirán independientemente sino como metro lineal. Además deberán haberse entregado previamente los resultados positivos de las pruebas técnicas realizadas por Organismo de Control Autorizado exigidas por el REBT, RCT, RAT, Normas Particulares de la Compañía Distribuidora y normas asociadas.

02.- Se considerará incluido en el precio los elementos necesarios como cajas de derivación, elementos de señalización, ayudas de albañilería para su colocación, soportes de bandejas, elementos necesarios para la sectorización de incendios, las pérdidas por cortes, excesos para las conexiones y material auxiliar.

1.2.4.18 Distribución fuerza. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la distribución, secciones, tipos de conductores, diámetro de los tubos, detalles de construcción, trazado, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

1.2.5 Alumbrado

1.2.5.1 Generalidades

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los EQUIPOS DE ALUMBRADO, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

1.2.5.2 Luminarias y lámparas

Generalidades

Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido si los hubiere.

La superficie de las carcasas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcasas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.

El acceso a los componentes de las luminarias (portalámparas, balastros, cableado, bornas, etc.), será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastros si los hubiere no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes si las hubiere deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

1.2.5.3 Portalámparas

Los portalámparas a emplear en las luminarias serán de baquelita o latón y porcelana según los casos, siendo condición común a todos ellos que sus partes externas no sean elementos activos.

Cuando se trate de portalámparas para fluorescencia, serán del tipo de embornamiento rápido, con rotor y contactos ocultos. Asimismo y en dicho caso, los portacebadores si los hubiere formarán parte de uno de los portalámparas de cada juego.

La fijación de los portalámparas a las luminarias será rígida de modo que el reglaje de los mismos no puede

sufrir variaciones por vibraciones u otras causas.

1.2.5.4 Balastos electrónico

Todos los balastros instalados serán electrónicos, regulables o no según las especificaciones del Proyecto.

Los balastos electrónicos cumplirán la normativa siguiente:

EN 60928 (Seguridad de funcionamiento).

EN 60929 (Modo de trabajo).

EN 61000-3-2 (Contenido en armónicos).

EN 55015 (Supresión de radiointerferencias).

EN 61547 (Inmunidad).

Estarán dotadas de electrodos con precalado y desconexión de seguridad al final de la vida de la lámpara.

Podrán ser sin regulación de flujo, con regulación analógica 1-10 V o con regulación y control direccionable digital, según EN 60929.

1.2.5.5 Cableados

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V750 según UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra o por medio de dispositivos de conexión rápida.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

1.2.5.6 Lámparas

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V750 según

UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra o por medio de dispositivos de conexión rápida.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

1.2.5.7 Luminarias para alumbrado exterior

Características generales

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

Equipos eléctricos de los puntos de luz

Podrán ser de tipo interior o exterior y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínimo de IP54, según UNE 20.324, e IK08, según UNE-EN- 50.102, estando montados a una altura mínima de 2.5 m sobre el nivel del suelo. Las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0.90; asimismo, deberá estar protegido contra sobreintensidades.

Protección contra contactos directos e indirectos

Las luminarias serán de clase I o clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los quioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de clase I deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar de cobre aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color amarillo-verde y sección mínima de 2.5 mm2.

1.2.5.8 Luminarias de balizamiento

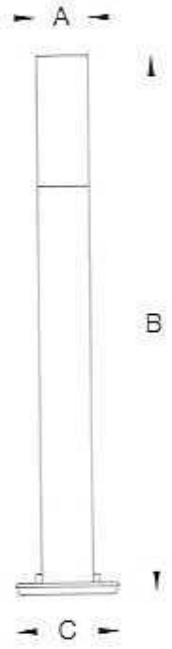
Las luminarias de balizamiento llevarán lámparas fluorescentes compactas de potencia 26 W, contando además

con las siguientes características:

- El grado de protección mínimo será IP65.
- Su composición material será de acero inoxidable y vidrio opal.
- La lámpara proporcionará un flujo luminoso de 1800 lúmenes.

La luminaria se atornillará con una placa de montaje a un cimiento o a una pieza de empotrar de acero galvanizado al fuego.

Las dimensiones de la lámpara serán las siguientes:



A=110 mm

B=1200 mm

C=225 mm

1.2.5.9 Luminarias empotrables en el suelo

Las luminarias empotrables en el suelo dispondrán de lámparas halógenas incandescentes de bajo voltaje de potencia 20 W, contando además con las siguientes características:

- El grado de protección mínimo será IP67.
- Su composición material será:
    - Carcasa de fundición y de acero inoxidable.
    - Acabado en aluminio de inyección.
    - Lente óptica de vidrio de silicato.
    - Reflector de aluminio puro anodizado.
- La salida de luz se producirá de cuatro sectores de 60º cada uno.
- La lámpara proporcionará un flujo luminoso de 320 lúmenes.
- El diámetro exterior de la carcasa será de 120 mm.
- La profundidad de empotramiento será de 130 mm.
- La capacidad de carga de la luminaria será de 1000 kg.

1.2.5.10 Puesta a tierra de alumbrado exterior

La resistencia de la puesta a tierra de la instalación de alumbrado exterior tendrá un valor máximo de 30 Ω.

La puesta a tierra de las luminarias exteriores se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra se instalará como mínimo una pica de acero cobreado de diámetro 14 mm y longitud 2 m cada 5 puntos de luz y siempre en el primero y el último de cada circuito.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- De cobre desnudo de sección mínima 35 mm2 si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- De cobre aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color amarillo-verde de sección mínima 16 mm2 para redes subterráneas y de igual sección con los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de cable de cobre unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color amarillo-verde y sección mínima de 16 mm2.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura aluminotérmica o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

1.2.5.11 Alumbrado. Medición y abono

Las luminarias se medirán por unidad instalada con su equipo de encendido y lámpara. Será imprescindible para medirlas que estén conectadas a su circuito correspondiente.

Los apoyos se medirán por unidad colocada sobre su cimentación y con sus pernos de anclaje atornillados.

Respecto a las luminarias, se abonará al 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalada y conexionadas a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes pruebas.

1.2.5.12 Alumbrado. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

1.2.6 Receptores a motor

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superiora la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetero mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se ursarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se eligirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparacerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.

- velocidad de rotación.

- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.

- intensidad de arranque.

- tensión(es) de funcionamiento.

- nombre del fabricante y modelo

Medición y abono

Los motores se medirán por unidad instalada.

Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

1.2.7 Pararrayos

1.2.7.1 Pararrayos. Generalidades

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los PARARRAYOS DIELÉCTRICOS, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

PARARRAYOS DIELÉCTRICOS

Generalidades

El pararrayos con dispositivo de cebado será de acción proporcional con acelerador atmosférico de soporte dieléctrico y cumplirá las normas UNE 21.186, 21.185, CEI 1.024-1, NFC 17-102 y UNE 50.164-1.

Irá montado sobre mástiles de tubo de acero de 6 m. como mínimo de longitud y anudados en su parte inferior a los muros al menos por tres puntos.

En la parte inferior de la bajante a 3 m. del suelo se instalará un contador de descargas de rayo para el control de la instalación.

Las puestas a tierra se realizarán con picas y placas de cobre, rellenándose los pozos con tierra vegetal. Desde una altura de 4 m. del suelo, el cable de derivación estará protegido hasta el terreno con tubo de acero, penetrando en el suelo 0,5 m.

La resistencia eléctrica desde la cabeza hasta su conexión con la puesta a tierra no será superior a 2 ohmios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Cabeza de captación de puntas.

Será de cobre semiduro, con revestimiento anticorrosivo. Estará provista de rosca de 16 mm de diámetro nominal de paso, para unión con la pieza de adaptación.

Pieza de adaptación.

Será de latón. Irá roscada en sus extremos para unión con el mástil y el soporte de la cabeza de captación.

Mástil

Consistirá en un tubo roscado en su extremo superior, de acero galvanizado de 50 mm de diámetro nominal de paso.

Pieza de fijación superior

Se trata de un perfil laminado L50.5 y grapa para sujeción del mástil. De acero galvanizado.

Pieza de fijación inferior

Se trata de perfiles laminados L50.5 y T30.4 y grapa para sujeción del mástil. De acero galvanizado.

Conductor

De cobre rígido, aislado y en instalación bajo tubo, de 50 mm^2 de sección.

Red conductora

Se compondrá de Cable conductor de cobre rígido, de 50 mm^2 de sección. Se sujetará a la cubierta y a los muros mediante grapas colocadas a distancia no mayor de 1 m.

Las uniones entre cables se harán mediante soldadura por sistema alumino-térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm y una abertura del ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora, se dispondrá un tubo de protección de acero galvanizado de 40 mm de diámetro nominal de paso.

CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.

Será preciso el uso de cinturón de seguridad y calzado antideslizante para la instalación del elemento de captación e instalación de canalización en cubiertas inclinadas. En caso de riesgo de tormenta se suspenderán los trabajos. Para la instalación de los cables se utilizarán guantes de cuero. Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la Normativa vigente.

1.2.7.2 Pararrayos. Medición y abono

Los pararrayos ionizantes se medirán por unidad instalada que incluya la cabeza, el mástil y el cableado de puesta a tierra incluso ésta, así como todos los accesorios precisos.

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

1.2.7.3 Pararrayos. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

1.2.8 Red de tierras y redes equipotenciales

1.2.8.1 IBT Red de tierras y redes equipotenciales. General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de LA RED DE TIERRAS, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

barras, tubos;

pletinas, conductores desnudos;

placas;

anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	Noprotegido mecánicam.
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección	16 mm^2 Cu 16 mm^2 Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm^2 Cu 50 mm^2 Hierro	25 mm^2 Cu 50 mm^2 Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra. Las uniones serán mediante soldaduras aluminio-cobre

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.

- Los conductores de protección.

- Los conductores de unión equipotencial principal.

- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Además del Borne principal de protección de tierras, deberán disponerse bornes y salidas independientes de tierra para:

Salas de Centrales Térmicas de Producción de Calor y Frío

Grupos Electrógenos (salas y neutros)

CPD´s

Quirófanos

UCI´s

Ascensores

Arranques de escaleras

Otros locales especiales

Estas salidas de tierras serán al menos de 35mm2 y conectarán mediante soldadura aluminotérmica la malla principal de tierras del edificio y el cuadro de protección de las salas o equipos indicados. Todos estos bornes dispondrán también de registros, picas de tierras, lechos de carbón y arquetas suficientes para que la resistencia de tierras sea inferior a 2 ohmios.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm^2)	Sección conductores protección (mm^2)
$Sf < 16$	Sf
$16 < S f < 35$	16
$Sf > 35$	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.

- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

conductores en los cables multiconductores, o

conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

1.2.8.2 Red de tierras y redes equipotenciales. Medición y abono

La red de tierras se medirán por unidad instalada.

1.2.8.3 Red de tierras y redes equipotenciales. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

1.2.9 Aparatos de medida

1.2.9.1 Equipos de medida en alta tensión

Para la medición del consumo en alta y media tensión se deberá tener en cuenta lo definido en el R.D. 2018/1997 por lo que se aprueba el Reglamento de puntos de Medidas de los consumos y transito de la Energía Eléctrica

De acuerdo a las condiciones establecidas por la Compañía suministradora (ENDESA), el equipo de medida estará formado por los siguientes elementos:

3 Transformadores de Intensidad. (Norma UNE En 60044)

3 Transformadores de Tensión. (Norma CEI 60044-2 y UNE 21088)

1 Contador estático combinado multifunción para medida indirecta. (UNE-EN- 60687, UNE-EN-61268, UNE-EN-61036) Clase 0.2S, 0.5S y 1 S.

1 Modem externo para medición de datos.

1 Regleta de Verificación (S/. E.T. Endesa nº 6701095)

1 Armario de medida o modulo de doble aislamiento. (UNESA 410B

Conductores de conexión entre transformador y contador. (Clase 5. 450/450 v)

1.2.9.2 Equipos de medida en baja tensión

La medición de los consumos en Baja Tensión, se realizará en casos donde la contratación de la energía eléctrica no sobrepase los 15 Kw. Se emplearán Contadores de lectura directa por inducción con clase de precisión 2 para energía activa, y de clase 3 para la reactiva. La envolvente de los mismos deberá presentar una IP523 según UNE 20324. Las condiciones especificas de dimensiones y montaje se detallan en el apartado 5.13 del Capitulo VII de las Normas Particulares de ENDESA.

1.3 PCT Instalaciones de protección contra incendios.

1.3.1 Normativa Contra Incendios.

El diseño de la instalación de detección y extinción de incendios se ha realizado basándose en el cumplimiento de las siguientes normativas y reglamentos:

• Código Técnico de la Edificación RD 314/2006 del 17 de Marzo, BOE 74 del 28 de Marzo. Documento Básico DB-SI- "Seguridad en caso de incendio".

• Reglamento de instalaciones de protección contra incendios RD 1942/93, de 3 de Diciembre.

• Modificación y revisión del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios RD 1942/93, de 3 de Diciembre.

• Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, RD 2267/2004, de 3 Diciembre.

• Modificación y revisión del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, RD 2267/2004, de 3 Diciembre.

• Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, RD 393/2007, de 23 de Marzo.

• Norma UNE 23585:2004 y EN 12101-6:2005. Control de humo de incendio

• Norma UNE 23.007/1. 1990 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1. Introducción.

• Norma UNE 23.007/2. 1982 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2. Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.

• Norma UNE 23.007/4. 1982 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4. Suministro de energía.

• Norma UNE 23.007/5. 1990 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5. Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.

• Norma UNE 23.007/6. 1993 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6. Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales sin elemento estático.

• Norma UNE 23.007/7. 1993 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7. Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.

• Norma UNE 23.007/14, de Diciembre 2009. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.

• Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el instituto de Racionalización y Normalización.

• Reglas Técnicas CEPREVEN

• Ordenanza General de Higiene y Seguridad Social de fecha 24 de Octubre de 1979, sobre protección Anti-Incendios en los establecimientos Hospitalarios B.O.E. nº 267 de fecha 7 de Noviembre de 1979.

• Señalización de acuerdo a la norma UNE-23033-1

• Señalización de seguridad. Vías de evacuación según la normativa UNE-23.034 y UNE-81501

• Señalización y fotoluminiscencia según UNE -23035

• Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

El diseño y cálculo de los sistemas de control de humo se realizará de acuerdo a norma UNE 23585:2004 y su instalación, puesta en marcha y mantenimiento se realizará de acuerdo a norma UNE 23584:2008.

Las Normativas de productos del sistema de control de humo, las cuales determinan la obligatoriedad del marcado CE, serán de aplicación en función de los equipos integrantes del sistema:

• UNE EN 12101-1:2007 Especificaciones para barreras para control de humos.

• UNE EN 12101-2:2004 Especificaciones para aireadores naturales de extracción de humos y calor.

• UNE EN 12101-3:2002 Especificaciones para extractores de humos y calor mecánicos.

• UNE EN 12101-10:2007 Equipos de alimentación de energía.

1.3.2 Sistema de detección analógica.

1.3.2.1 Operación.

La señal de activación de un sensor de fuego, tendrá prioridad sobre la prealarma o fallo de una señal de monitorización.

La activación de uno de estos elementos, ocasionará (bajo confirmación):

a) Indicación acústica local.

b) Anuncio del mensaje en la pantalla, indicando fecha, hora, dirección, naturaleza de la alarma y mensaje de acción.

c) Impresión de la naturaleza de la alarma, tipo, fecha y hora (requiere impresora externa).

d) Almacenar las alarmas hasta que se reconozcan y se rearme el sistema.

Comunicar con los sistemas de control centralizado para el paro de los sistemas de climatización, la activación de sobrepresiones en escaleras, control de ascensores, cierre de compuertas cortafuegos,.... y todos los demás controles que considere la Dirección de Obras.

En cualquier momento será posible visualizar en pantalla el estado actual de los periféricos, de los que se encuentren en alarma o en fallo, e imprimir la información por impresora. Será igualmente posible extraer datos de los históricos de alarmas, etc., e imprimirlo.

Todos los circuitos de detección estarán monitorizados contra averías de cableado.

1.3.2.2 Equipo de control y señalización.

Elemento neurálgico del sistema en el que se recogerán todas las incidencias de la instalación y será quien, en base a la programación residente, tomará las decisiones de activación de los dispositivos. La Central, será analógica inteligente con su propio microprocesador, memoria y fuente de alimentación y baterías.

La Central supervisará cada detector y módulo del lazo inteligente de forma individual, de manera que alarmas, prealarmas y averías sean anunciadas independientemente para cada elemento del lazo inteligente. Será capaz de tener salidas programables. Estará ubicada en armario metálico y dispondrá de indicadores ópticos para visualizar el estado del panel. Suministrará alimentación a todos los detectores y módulos conectados a éste. Los datos de memoria, eventos y programación se contendrán en memoria no volátil.

La central de control permitirá programar sus dispositivos de salida (sirenas y módulos de control) de forma que se pueda realizar la evacuación de la instalación de manera lógica siguiendo el plan de evacuación. Para ello, las sirenas deberán permitir ser maniobradas de forma individual.

La Central de Detección de Incendios se instalará en un local que cumpla las siguientes características:

Ha de ser de fácil acceso, arquitectura simple y situado en las cercanías del acceso principal o de aquél que es utilizado normalmente por los bomberos.

Estará protegido con detectores.

Tendrá suficiente iluminación y deberá estar protegido contra vibraciones y sobretensiones.

1.3.2.3 Sistema de evacuación dirigido por voz.

El sistema de evacuación dirigido por voz se interconectará con el sistema de detección de Incendios de forma que constituyan una sola unidad, aunque puedan ir montados en sistemas separados.

El sistema de evacuación dirigida por voz constará de:

Una unidad de control central. Esta unidad de control deberá disponer de un panel con una botonera que permita la habilitación manual de las zonas de altavoces, estando además provista de micrófono que permite realizar mensajes hablados y un sistema de almacenamiento de al menos dos mensajes pregrabados fijos y la posibilidad de grabar dos más en memoria no-volátil.

Una serie de amplificadores de 30 o 120w distribuidos por la instalación. Todos los amplificadores se conectarán entre sí y con la unidad de control central. Estos amplificadores dispondrán cada uno de su propia fuente de alimentación independiente, de forma que una avería en uno no afectará a los demás.

Una serie de módulos de control para megafonía. Estos módulos controlarán los altavoces con un máximo de 24 altavoces (48w por módulo). Cada salida de un módulo será una zona de megafonía independiente que puede ser tratada de forma individual desde la unidad de control. Estos módulos deberán supervisar la línea de cableado de los altavoces, de forma que avisen de cualquier fallo en el mismo.

La interacción entre la central de Incendio y la megafonía deberá ser total, de forma que se puede tratar de forma individual cada una de las zonas de megafonía, pudiéndose elaborar planes de evacuación de forma automática.

El funcionamiento deberá ser el siguiente: cuando un sensor o elemento de entrada (o más) entra en alarma se produce el disparo de la zona de megafonía asignada (de acuerdo con las condiciones establecidas en programación), los mensajes de evacuación se entregarán de forma automática desde la memoria interna del sistema.

La incorporación de un micrófono en el puesto de control permitirá la generación de mensajes hablados a las zonas seleccionadas desde la unidad anunciadora, pulsando el botón de la zona deseada.

1.3.2.4 Bloques y equipos del sistema analógico.

Cada detector, pulsador manual de alarma y módulo tendrá asignada una única dirección que se hará de forma manual. La localización del equipo en el lazo no vendrá condicionada por su dirección en el lazo (p. ej.: se podrán añadir detectores en el lazo utilizando una dirección no usada, sin necesidad de reprogramar los equipos existentes).

Cada lazo de detección será un par de hilos trenzados y apantallado de sección más habitual 1,5 mm2, libre de halógeno y resistente al fuego, cableado en lazo abierto o cerrado, y sobre el que se instalarán directamente los detectores analógicos de incendio, pulsadores de alarma, sirenas de aviso y los módulos digitales necesarios para las maniobras de monitorización y control del resto de los dispositivos que configuran el sistema (altavoces, electroimanes, extinciones, control de humos, control HVAC, etc.)

La capacidad del lazo de detección será de 198 puntos analógicos/direccionables, de los cuales 99 direcciones están reservadas a los detectores y las otras 99 a pulsadores y módulos.

1.3.2.5 Detectores analógicos inteligentes.

Todos los detectores analógicos inteligentes se montarán sobre la misma base para que se facilite el intercambio de detectores de distinto tipo (caso de ser preciso un tipo distinto de detector).

A cada detector se le asigna una dirección única por medio, por ejemplo, de un dispositivo de fácil comprensión y manejo consistente en dos selectores rotativos numerados de 0 a 9 (no del tipo de conmutadores binarios o por medio de corte de puentes).

Se desechada el procedimiento de direccionamiento automático según sea su posición en el bucle, ya que, al añadir equipos en un futuro próximo, habría que proceder a reprogramar las direcciones existentes, con la correspondiente pérdida de flexibilidad y coste económico.

Cada Detector tendrá dos LEDS que permiten ver el estado del detector desde cualquier posición. Parpadearán cada vez que sean interrogados por la Central de Detección. La central deberá permitir anular el parpadeo de los detectores en estado de reposo. Si el detector está en alarma, estos LED estarán permanentemente iluminados.

Cada detector responderá a la Central con información e identificación de su tipo (óptico o térmico). Si hay una discordancia de información entre el detector y la central, se producirá una condición de fallo. Cada sensor responderá a la Central con información analógica relacionada con su medida del fenómeno de fuego.

Serán configurables por el usuario los valores en los que el detector se pondrá en alarma y prealarma; estos valores podrán ser cambiados de forma manual por programación o de forma automática por la central en base al ambiente en el que se encuentre el sensor o bien siguiendo la programación horaria realizada en el sistema.

Todos los sensores incorporan micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Esta prueba también se deberá realizar de forma automática desde la central periódica y automáticamente.

Los detectores serán cableados con cable manguera de 2 x 1,5 mm2 de sección más común, par trenzado y apantallado y proporcionando tanto la alimentación como las comunicaciones necesarias.

DETECTORES DE HUMO

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector iónico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector óptico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de desarrollo lento, que se caracteriza por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

Para aplicaciones de alta sensibilidad donde se precise detectar fuegos en fase muy incipiente se utilizará el detector óptico por tecnología láser, este se caracteriza por detectar partículas de combustión invisibles (aerosoles).

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde, por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

DETECTORES TÉRMICOS

El tipo de detector térmico seleccionado es el detector térmico-termovelocimétrico que actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa los 9°C por minuto o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado de 57°C.

Los detectores térmicos son apropiados generalmente allí donde no se pueden instalar los detectores de humo porque podrían originar falsas alarmas, así pues son apropiados en:

Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.

Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.

Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben utilizarse preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

1.3.2.6 Pulsadores manuales de alarma.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal. El cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. No se utilizarán pulsadores del tipo rearmable, sin que este rearme implique la verificación del pulsador por parte del personal cualificado.

1.3.2.7 Módulo de control.

Se instalarán estos módulos en el lazo inteligente para permitir el control de elementos auxiliares al sistema de detección de incendio como son: altavoces de alarma, retenedores magnéticos, compuertas cortafuegos, sistemas de extinción etc. y para dar señales de relé a equipos auxiliares.

El módulo de control suministrará supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Llevará LED indicador de su estado.

Podrá trabajar en 3 estados:

Como salidas de relé NA, NC

Como salidas de 24V supervisadas. En tal caso necesitarán alimentación de 24 Vcc adicionales al cable de lazo.

Como salida para altavoz de evacuación, por lo que necesitará alimentación desde el amplificador de audio.

1.3.2.8 Módulo Monitor.

Se instalarán éstos módulos en el lazo inteligente, para direccionar entradas digitales del tipo de las proporcionadas por pulsadores convencionales, presostatos, detectores de flujo, señales técnicas, etc.

El módulo monitor suministrará supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Llevará LED indicador de su estado.

No necesitará alimentación auxiliar.

1.3.2.9 Módulo aislador, base con aislador.

Este tipo de módulo/base se coloca en el lazo inteligente y detecta y aísla un cortocircuito. Automáticamente, el segmento aislado se añadirá al lazo cuando el cortocircuito desaparezca.

Se colocará un módulo aislador cada 25 equipos analógicos aproximadamente, sin sobrepasar los 32 equipos según indica la norma EN-54.

Se podrán instalar en dos versiones, módulo aislador independiente o montado en base para detector.

1.3.2.10 Indicadores sonoros (Megafonía).

Se distribuyen estos elementos de forma que garanticemos los niveles sonoros mínimos expresados en la norma UNE 23007-14 Anexo A.6.6.2

El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s.

Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75db(A) a cabecera de cama.

El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m. del dispositivo.

1.3.2.11 Sirenas Direccionales.

Las sirenas serán del tipo direccionable por lo que incorporarán dos selectores rotativos numerados de 0 a 9 (no del tipo de conmutadores binarios o por medio de corte de puentes) para la asignación de su dirección.

Dispondrán de 4 tonos seleccionables e intensidad sonora no superior a 103 dB.

Dependiendo del modelo, las sirenas podrán trabajar de la siguiente forma:

Alimentadas directamente del lazo analógico

Alimentadas a 24 Vcc adicionales a los 2 hilos del lazo.

Se distribuirán de acuerdo con lo expresado en el apartado anterior.

1.3.2.12 Detectores analógicos.

1.3.2.13 Detectores ópticos de humo extraplano analógico. SDX 751 EM.

El detector de humos fotoeléctrico analógico contendrá una cámara sensora óptica y utilizará el principio de dispersión de la luz como principio de detección, detectando la presencia de humo mediante la detección de la luz dispersada por las partículas de humo dentro de la cámara del sensor.

Asociado con el detector fotoeléctrico, se encontrará el circuito de reconocimiento que proporciona un estado a un umbral de nivel de humo predeterminado, en el circuito de inicialización del sistema.

La dirección a cada detector se asignará mediante interruptores giratorios. Cada detector informa de su dirección, su tipo y su valor analógico, que da idea del valor medido y de su estado.

El detector tendrá dos LEDS, que permitan ver su estado desde cualquier posición. Los LEDS parpadearán en funcionamiento normal y se quedarán encendidos en alarma. Opcionalmente, se puede eliminar el parpadeo para su uso en habitaciones.

Incorpora un micro interruptor que se activa mediante imán para comprobar la entrada en alarma del equipo.

Los detectores se montarán sobre una base común del tipo bayoneta, con dispositivo de enclavamiento que evite su extracción accidental. Se podrán montar sobre una base que lleva incorporada una bocina, para dar una indicación acústica local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Tensión de funcionamiento	15 - 28Vcc
Consumo	0,2mA
Condiciones Ambientales	Temperatura –10 a 60ºC
	Humedad 10 a 93 %
Sensibilidad Nominal	1,5 % o cada 0,3 m. de oscurecimiento.
Velocidad	8 m/s con flujo constante.
Test	Mediante imán.
Homologaciones	Cumple Normas EN54, BSI, LPC, VDS, UL, FM.

1.3.2.14 Detector óptico térmico analógico combinado extraplano. SDX 751 TEM.

El detector de humos combinado fotoeléctrico y térmico analógico contendrá una cámara sensora óptica que utiliza el principio de propagación de la luz, detectando la presencia de humo mediante la detección de la luz dispersada por las partículas dentro de la cámara de humo del sensor y un termistor que supervisa la temperatura ambiental.

Asociado con el detector fotoeléctrico, se encontrará el circuito de reconocimiento que proporciona un estado a un umbral de nivel de humo predeterminado, en el circuito de inicialización del sistema.

La dirección a cada detector se asignará mediante selectores rotatorios. Cada detector informa de su dirección, su tipo y su valor analógico, que da idea del valor medido y de su estado.

El detector tendrá dos LEDS que permitan ver su estado desde cualquier posición. Los LEDS parpadearán en funcionamiento normal, y se quedarán encendidos en alarma. Opcionalmente, se puede eliminar el parpadeo para su uso en habitaciones.

Incorpora un micro interruptor que se activa mediante imán para comprobar la entrada en alarma del equipo.

Los detectores se montarán sobre una base común del tipo bayoneta, con dispositivo de enclavamiento que evite su extracción accidental. Se podrán montar sobre una base que lleva incorporada una bocina, para dar una indicación acústica local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Tensión de funcionamiento	15 - 28Vcc
Consumo	0,2mA
Condiciones Ambientales	Temperatura: -10 a 60ºC
	Humedad: 10 a 93 %

Velocidad	8 m/s con flujo constante
Test	Mediante imán.
Homologaciones:	Cumple Normas EN54, BSI, LPC, VDS, UL, FM.

1.3.2.15 Detección precoz por aspiración.

1.3.2.16 Sensor óptico de humos por aspiración. NAS-1.

Sistema de detección de humos por aspiración, sistema basado en el muestreo del aire aspirado de la zona protegida. Incorpora espacio para ubicar un único detector de tecnología láser.

Será de conexión directa al lazo de comunicaciones de las Centrales Analógicas, en las que se realizará el ajuste de sensibilidad y aplicación de algoritmos AWACS de análisis a los detectores, para acomodarlos a diferentes ambientes de trabajo.

Cobertura máxima de 400 m^2, con una única tubería de 50 m y hasta 10 tomas de muestreo por tubería, dependiendo de la configuración de la instalación.

Características

Conexión directa al lazo de comunicaciones. Alimentación auxiliar de 24 Vdc

Sensibilidad ajustable por detector, nueve niveles de sensibilidad de alarma más nueve de prealarma desde la propia central analógica.

Sensibilidad Día/noche.

Diseño mecánico sencillo para acceder fácilmente a cualquier parte del equipo.

60 m^2 de área de vigilancia por orificio de aspiración.

Puntos de muestreo mediante taladro directo sobre la tubería o bien mediante accesorio con tubo capilar para acceder a cuadros eléctricos o informáticos, disimular en falsos techos o techos artesonados, etc.

Instalación de tubería en I, en U simétrica o en U asimétrica.

Supervisión de flujo de aire en las tuberías, que permite detectar rotura de tubería y bloqueo de más del 50% de los puntos de muestreo.

Sensor de caudal ajustable.

Supervisión de funcionamiento del ventilador de aspiración.

Fácil programación del sistema desde la central de incendios.

Sistema de tuberías estándar de PVC de 25 mm. de diámetro

Garantía de 2 años.

Homologación detectores: EN54, LPCB, BSI, VDS, FM, etc.

Características Técnicas

Tensión de funcionamiento	24 Vdc.
Consumo	200 mA máximo
Temperatura	0 ºC a 45 ºC
Humedad relativa	0% a 90% no condensable
Dimensiones	205x177x98 mm

Material	Cabina metálica, color RAL 7021
Tuberías	PVC de presión 25/1.0. Diámetro exterior de 25 mm.
Detector	Analógico Láser serie 700.
Vida útil	70.000 horas a 25ºC
Cobertura máxima	400 m^2

1.3.2.17 Sirena de alarma.

Sirena direccionable individualmente conectada directamente al lazo de comunicaciones de los sistemas analógicos, alimentandose del propio lazo. Direccionamiento mediante dos selectores giratorios o similar. Utilizará alimentación auxiliar del lazo analógico. Están diseñadas según los requisitos de la norma EN54 parte 3

Se podrán seleccionar 3 ajustes diferentes de volumen mediante micro interruptor. Posibilidad de 4 tonos seleccionables.

Se montará en base de entrada de tubo de hasta 22 mm con grado de protección IP66 o IP55.

Características Técnicas:

AWS32/R o equivalente: Sirena direccionable sin aislador de cortocircuito incorporado.

AWS32/R-I o equivalente: Sirena direccionable con aislador de cortocircuito incorporado.

Compatibles con Centrales ID50, ID60, ID3002 e ID3000.

Características Técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 32 Vdc (sin aislador)

	15 a 28 Vdc (con aislador)
Consumos	5,5 mA
Potencia Sonora Máxima	102dBA ±3dBA
Condiciones temperatura:	Temperatura: -25 a 70 °C
Humedad	10 a 95%, no condensada
Homologaciones	CUMPLE NORMAS EN 54, DIRECTIVA CPD

1.3.2.18 Sirena con flash.

Sirena con Flash direccionable individualmente, conectada directamente al lazo de comunicaciones de los sistemas analógicos. Direccionamiento mediante dos selectores giratorios. Utilizará alimentación del lazo analógico. Están diseñadas según los requisitos de la norma EN54 parte 3

Se podrán seleccionar 3 ajustes diferentes de volumen mediante micro interruptor. Posibilidad de 32 tonos seleccionables. Incorpora la tecnología más novedosa en cuanto a leds de alta luminosidad se refiere

Se montará en base estándar de bajo perfil, o en zócalo para entrada de tubo de hasta 22 mm con o sin grado de protección IP65.

AWSB32/R/R: Sirena con Flash direccionable sin aislador de cortocircuito incorporado.

AWSB32/R/R-I: Sirena con Flash direccionable con aislador de cortocircuito incorporado.

Compatibles con Centrales ID50, ID60, ID3002 e ID3000.

Características Técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 32 Vdc (sin aislador)
	15 a 28 Vdc (con aislador)
Consumos	5,7 mA
Potencia Sonora Máxima	101dBA ±3dBA
Condiciones temperatura:	Temperatura: -25 a 70 °C
Humedad	10 a 95%, no condensada
Homologaciones	CUMPLE NORMAS EN 54, DIRECTIVA CPD

1.3.2.19 Pulsador direccionable. M700KAC IFF C.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal. El cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. No se utilizarán pulsadores del tipo rearmable, sin que este rearme implique la verificación del pulsador por parte del personal cualificado.

El pulsador manual de alarma estará montado en caja de plástico de color rojo y material sintético muy resistente a golpes. Será del tipo de rotura de cristal protegido por lámina plástica para evitar cortes e incluye la inscripción "PULSAR EN CASO DE INCENDIO". Dispondrá de tapa frontal plástica o similar y de llave para realizar pruebas. Será del tipo montaje en superficie. Conforme EN54, parte 11.

La dirección de cada pulsador se asignará mediante selectores rotatorios o similar.

El pulsador debe tener un LED que parpadee cada vez que lo interroga la Central. Este LED se iluminará de modo permanente cuando se detecte una condición de alarma. El grado de protección será IP44.

1.3.2.20 Fuentes de alimentación auxiliar.

Las fuentes de alimentación serán autónomas, proporcionaran alimentación auxiliar de apoyo a sistemas de control de incendio que no puedan alimentarse desde la fuente de alimentación principal del panel de control de incendios por falta de capacidad o para evitar perdidas de potencia a lo largo del cableado. Serán instaladas en número necesarios según el sistema adoptado y con las condiciones y ubicación indicadas en los documentos del Proyecto o por indicaciones de la Dirección de Obras.

Dispondrán de baterías mediante las cuales en caso de pérdida temporal de alimentación principal, se mantiene la tensión de suministro a través de las baterías. De esta forma se garantiza el correcto funcionamiento de equipos que requieren de alimentación de 24 Vcc en alarma, tales como avisadores ópticos y acústicos, retenedores electromagnéticos, circuitos para disparo de extinción etc.

Las fuentes de alimentación serán conmutadas y controladas por microprocesador que supervisen la alimentación conmutada, indiquen cualquier tipo de fallo o irregularidad y estén protegidas contra cortocircuitos. Dispondrán de salidas para poder monitorizar mediante el panel de control de incendios.

CARACTERÍSTICAS:

Tensión de entrada 230 V ~ ± 10% 50/60 Hz

Corriente máxima absorbida 0.5 A; 0.9 A; 1.8 A

Tensión de salida 27.6 V ± 1%

Corriente nominal 1.4 A 2.5 A 5.0 A

Máxima corriente suministrada 1,2 A; 2,0 A; 4,0 A

Máxima corriente por salida 1,8 A

Autonomía con carga de 2A 8 Horas

Caja de baterías 2 x (12 V 17 Ah)

Umbrales de tensión: 22 V a 34 V

Umbral corte cargador 19 V

Temperatura de funcionamiento 5 a 40° C

Nivel de aislamiento Clase I

1.3.2.21 Cable resistente al fuego 2 x 1.5 LHR.

Deberá ser capaz de resistir los efectos del fuego durante un mínimo de 30 minutos según se indica en la norma UNE 23007-14 en el apartado A.6.11.3.

El cable será de color rojo y cobre pulido flexible, clase 5, resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humos y baja corrosividad. Será apantallado para evitar interferencias en el sistema. Discurrirá paralelamente a las bandejas de comunicaciones y con cajas de derivación y paso libres de halógenos en los lugares apropiados. Enlazará todos los elementos del sistema de incendios.

La resistencia al aislamiento de los diferentes cables contra tierra, tendrá que ser como mínimo de 13,6 Ohmios/Km. Los empalmes se efectuarán en el menor número posible, en cajas de derivación metálicas y tendrán que estar soldados mediante un medio mecánico fiable. El entubado se realizará con tubo libre de halógenos autoextinguible y las cajas de derivación serán de acero zincado. La instalación no discurrirá en ningún caso paralelamente a otras instalaciones eléctricas de alta densidad y en todos los casos deberá de ser diferenciada del resto de las conducciones. Los tubos se fijarán mediante grapas metálicas normalizadas e identificarán cada 1,5 metros la instalación contra incendios.

La distancia máxima entre grapas será de 30 cm., en tendido horizontal y 50 cm., en tendido vertical.

Montaje de los tubos de protección – canalización

El montaje de los tubos se hará adosándose a los paramentos (adaptándose todo lo posible a su configuración) y sujetándolos a estos, mediante abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas a paramentos mediante tornillos roscados y tacos de expansión, protegidos contra la oxidación o clavos de acero galvanizado de cabeza roscada, colocados a pistola.

El diámetro del tubo (D) estará dimensionado en función del número de conductores dispuestos en su interior, así:

N° hilos	3	6	9	12	15
METRICA	16	16	20	25	25

Conexionando de los Conductores

Todos los conductores estarán conectados a los aparatos y equipos por medio de terminales embutidos.

Características:

Conductor pulido flexibilidad clase 5 según UNE-21.022.

Trenzado formado por más de 25 vueltas entre conductores.

Conductor de cobre pulido clase 5

Pantalla: Cinta de aluminio Mylar, con hilo flexible de cobre estañado, para posterior conexión a masa.

Cubierta de poliolefina color exterior rojo.

Tensión de servicio: 500 V

Capacidad entre conductores 74 pF/m.

1.3.2.22 Módulos de comunicación con C.I.

1.3.2.23 Módulo Monitor 1 Entrada. M710.

El módulo monitor facilitará una entrada direccionable para dispositivos que den señales de contacto libre de potencial, supervisará y gestionará contactos libres de tensión, bien normalmente abiertos (NA) o normalmente cerrados (NC).

Asigna una dirección al elemento que gestiona dentro del lazo inteligente, de manera que la Central conoce la localización exacta del elemento que se pone en alarma. El circuito de control puede cablearse según Clase B (cerrado) o Clase A (abierto). En los circuitos Clase A se supervisará el circuito con resistencia final de línea. La longitud del circuito de activación deberá ser inferior a 1.000 metros [Rmáx. del circuito 20W].

La dirección de cada módulo se asignará mediante selectores rotatorios. Dispone de un led que parpadea cada vez que se comunica con la Central. El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

Se alimenta directamente del lazo de comunicaciones SLC. No es necesario alimentación adicional. Deberá estar protegido contra ruidos debidos a interferencias y ser de fácil conexionado.

Incorpora un micro interruptor que se activa mediante imán para comprobar la entrada en alarma del equipo. Aislador incorporado en ambas entradas de lazo. Actuación direccionable y programable. Posibilidad de montaje en carril DIN mediante accesorio M200DIN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Consumos:	2,8 mA en alarma, 660 □A en condiciones normales.
Condiciones ambientales:	Temperatura: -20 a 60ºC
	Humedad: 5 a 95%, no condensada.
Dimensiones:	93mm (alto) x 94mm (ancho) x 23mm
Homologaciones:	Conforme a Normas prEN 54-17, Vds 2489, aprobado para CEA GEI 1-082 Y GEI 1-084.

1.3.2.24 Módulo monitor 2 Entradas. M720.

El módulo monitor facilitará dos entradas direccionables para dispositivos que den señales de contacto libre de potencial.

El módulo monitor supervisará y gestionará contactos libres de tensión, bien normalmente abiertos (NA) o normalmente cerrados (NC). Asigna una dirección al elemento que gestiona dentro del lazo inteligente, de manera que la Central conoce la localización exacta del elemento que se pone en alarma. El circuito de control puede cablearse según Clase B (cerrado) o Clase A (abierto). En los circuitos Clase A se supervisará el circuito con resistencia final de línea. No será necesario resistencia de final de línea en circuitos Clase B. La longitud del circuito de activación deberá ser inferior a 1.000 metros [Rmáx. del circuito 20W].

La dirección de cada módulo se asignará mediante selectores rotatorios. Dispone de un led que parpadea cada vez que se comunica con la Central. El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

Se alimenta directamente del lazo de comunicaciones SLC. No es necesario alimentación adicional. Deberá estar protegido contra ruidos debidos a interferencias y ser de fácil conexionado.

Incorpora un micro interruptor que se activa mediante imán para comprobar la entrada en alarma del equipo. Aislador incorporado en ambas entradas de lazo. Actuación direccionable y programable.

Posibilidad de montaje en carril DIN mediante accesorio M200DIN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Consumos:	2,8 mA en alarma, 660 □A en condiciones normales.
Condiciones ambientales:	Temperatura: -20 a 60ºC
	Humedad: 5 a 95%, no condensada.
Dimensiones:	95mm (alto) x 90mm (ancho) x 22mm
Homologaciones:	Conforme a Normas prEN 54-17, Vds 2489, aprobado para CEA GEI 1-082 Y GEI 1-084.

1.3.2.25 Módulo monitor 10 Entradas. IM-10.

Se instalarán estos módulos en el lazo inteligente para direccionar entradas digitales libres de potencial del tipo de las proporcionadas por pulsadores convencionales, presostatos, detectores de flujo, señales técnicas, etc.

El módulo monitor supervisará y gestionará hasta diez contactos libres de tensión independientes, bien normalmente abiertos (NA) o normalmente cerrados (NC). Asignará una dirección a cada uno de los elementos que gestiona dentro del lazo inteligente. El circuito se supervisará mediante una resistencia final de línea. La longitud del circuito de activación deberá ser inferior a 1.000 metros.

Se alimenta directamente del lazo de comunicaciones SLC. No requerirá alimentación adicional. Deberá estar protegido contra ruidos debidos a interferencias y ser de fácil conexionado.

Dispone de un led por cada dirección que parpadea cada vez que se comunica con la Central. El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

La dirección de módulo se asignará mediante selectores rotatorios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tensión de funcionamiento:	15-32 Vdc (pico).
Corriente en reposo:	3,5 mA máxima más supervisión.
Corriente en alarma:	7 mA.
Condiciones ambientales:	Temperatura: 0ºC a 49ºC
	Humedad: 10 a 95%
Dimensiones:	147 x 185 x 25 mm.
Homologaciones:	Cumple Normas EN 54.

1.3.2.26 Módulo de control. M701.

El módulo de control proporcionará una orden de salida a elementos tales como sirenas, electroimanes, altavoces de evacuación etc. La conexión al circuito debe ser supervisada a dos hilos, respondiendo a condiciones de circuito abierto, normal o cortocircuito.

Llevará asignada una dirección, mediante selectores rotatorios, de tal manera que, cuando recibe una orden de la Central, su relé interno se activa y conmuta la alimentación para que se active el elemento controlado.

Debe permitir la configuración también para proporcionar un contacto libre de tensión. El módulo de control actuará sobre un relé de control en los casos indicados. Los contactos del relé son del tipo SPDT tarados a 28Vcc y 2 A.

Dispone de un led que parpadea cada vez que se comunica con la Central. El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

La dirección de cada módulo se asignará mediante selectores rotatorios. Incorpora un micro interruptor que se activa mediante imán para comprobar la entrada en alarma del equipo.

Aislador incorporado en ambas entradas de lazo. Actuación direccionable y programable.

Posibilidad de montaje en carril DIN mediante accesorio M200DIN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Consumos:	7,6 mA en alarma, 510 μA en condiciones normales.
Contactos:	NA/NC, 2A a 28Vcc, 0,35 factor de potencia.
Condiciones ambientales:	Temperatura: -10 a 49ºC
	Humedad: 10 a 93%, no condensada.
Dimensiones:	95mm (alto) x 90mm (ancho) x 22mm (profundidad)
Homologaciones:	Conforme a Normas prEN 54-17, Vds 2489, aprobado para CEA GEI 1-082 Y GEI 1-084.

1.3.2.27 Módulo combinado 2 Entradas 1 Salida. M721.

Módulo combinado que facilitará dos entradas direccionables para dispositivos que den señales de contacto libre de potencial y una de orden de salida relé a elementos tales como sirenas, electroimanes, altavoces de evacuación etc. La conexión al circuito debe ser supervisada a dos hilos, respondiendo a condiciones de circuito abierto, normal o cortocircuito para los módulo monitores y Llevará asignada una dirección para el módulo de control que, cuando recibe una orden de la Central, su relé interno se activa y conmuta la alimentación para que se active el elemento controlado.

La dirección de cada módulo se asignará mediante selectores rotatorios.

Dispone de un led que parpadea cada vez que se comunica con la Central. El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

Se alimenta directamente del lazo de comunicaciones SLC. No es necesario alimentación adicional. Deberá estar protegido contra ruidos debidos a interferencias y ser de fácil conexionado.

Aislador incorporado en ambas entradas de lazo. Actuación direccionable y programable.

Posibilidad de montaje en carril DIN mediante accesorio M200DIN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Consumos:	2,8 mA en alarma por entrada, 660 □A en condiciones normales.
Condiciones ambientales:	Temperatura: -20 a 60ºC
	Humedad: 5 a 95%, no condensada.
Dimensiones:	95mm (alto) x 90mm (ancho) x 22mm (profundidad)
Homologaciones:	Conforme a Normas prEN 54-17, Vds 2489, aprobado para CEA GEI 1-082 Y GEI 1-084.

1.3.2.28 Módulo de control 6 Salidas de relé. CR6.

El módulo de control proporcionará hasta seis órdenes de salida a elementos tales como sirenas, electroimanes, etc. La conexión de cada circuito debe ser libre de tensión mediante doble contacto NA/NC.

Cada salida llevará asignada una dirección, mediante selectores rotatorios, de tal manera que, cuando recibe una orden de la Central, su relé interno se activa y conmutará a NA o NC.

El módulo de control actuará sobre cada uno de los relés de control en los casos indicados. Los contactos del relé son del tipo SPDT tarados a 28Vcc y 2 A.

Dispone de un led por dirección que parpadea cada vez que se comunica con la Central. El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma y lo indicará a la Central de Incendios.

La dirección de cada módulo se asignará mediante selectores rotativos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Consumos:	7,6 mA en alarma, 1,45 mA en condiciones normales.
Contactos:	NA/NC, 2A a 28Vcc, 0,35 factor de potencia.
Condiciones ambientales:	Temperatura: -10 a 49ºC
	Humedad: 10 a 93%, no condensada.
Dimensiones:	185mm (alto) x 147mm (ancho) x 25mm (profundidad)
Homologaciones:	Cumple Normas EN 54.

1.3.2.29 Central de Detección de Incendios. ID-3002.

La central de detección de incendios analógica y algorítmica, se podrá configurar para adaptarse a las necesidades de cada instalación. La dimensión del sistema estará definida por el número de lazos (2 lazos, 396 puntos de detección/control, individualmente identificables y controlables).

Cada lazo soportará 99 detectores analógicos más 99 módulos direccionables, cumpliendo los requisitos de las normas de cableado A y B de EN54. Podrá soportar detectores del tipo: iónicos, fotoeléctricos, foto-térmicos, láseres de alta sensibilidad, térmicos y detectores analógicos de conducto tipo iónicos o fotoeléctricos. Los módulos podrán ser: monitores direccionables para lectura de contactos NA o NC, módulos de control para salidas programables, módulos aisladores de cortocircuito y módulos monitores de zona de detectores convencionales.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Compensación automática de la suciedad de los detectores analógicos de humo.

Función de adaptación automática de cada sensor al ambiente.

10 niveles de sensibilidad.

Algoritmos AWACS para control y estabilidad de los sensores.

Test automático o manual del sistema que activa y verifica cada detector del sistema.

Completamente programable y configurable en campo desde el propio teclado del panel. No requerirá ningún ordenador especial. Permitirá la programación automática por defecto.

Mensajes personalizados para cada punto.

Funciones programables por eventos:

Bloques de programación predefinido.

Selección de seguimiento/enclavamiento.

Gestión de puntos de no-alarma (baja prioridad)

Control por funciones de tiempo para actuaciones en fecha y hora determinada.

Programación de retardos y tiempos de pulsos de salida.

Archivo histórico en memoria no volátil de 600 eventos visualizables en pantalla o imprimibles.

Reloj no volátil para la indicación de fecha y hora en todos los eventos.

Programa de carga y descarga a través de PC.

Tres niveles de acceso con claves diferentes y seleccionables.

Autoprogramación de los elementos de los lazos.

Prueba de funcionamiento con contador de equipo e identificación de 2 detectores asignados a la misma dirección. Mientras se realiza la prueba el resto del sistema continúa proporcionando la protección de incendio. Temporizador para parar la prueba.

Función automática de alerta de mantenimiento para detectores con suciedad antes de que se produzca una falsa alarma.

Ajuste manual o automático de la sensibilidad día/noche de los detectores.

Inhabilitación y habilitación de cada equipo.

Informe de estados para todos los equipos del sistema incluyendo sensibilidad y totalizador de verificación.

Silenciado programable por tiempo, silencio de alarma y verificación de alarma.

Fuente de alimentación conmutada de gran eficacia, de 24 V. y 2,5 Amperios.

Pantalla de cristal líquido de 240x64 píxeles que facilita una información completa en pantalla sobre el sistema.

Teclado alfanumérico de 30 teclas de membrana.

1.3.2.30 Sistema de transmisión de eventos vía GSM.

El sistema de transmisión vía GSM constará de un emisor vía telefonía móvil GSM conectado a la salida RS-232 del ordenador de gestión del sistema de detección, y de una red de hasta cinco teléfonos móviles con pantalla LCD. Usará tarjeta de tecnología SIM.

El sistema deberá ser capaz de transmitir todos los eventos mostrados en la pantalla de la central de detección de forma completa a través de un mensaje a teléfono tipo SMS y de direccionar cada tipo de mensaje a un terminal específico (alarmas, averías, puntos de no-alarma, etc.).

El programa de gestión deberá indicar el nivel de cobertura en tiempo real mediante barra gráfica con resolución de 0 a 31.

El emisor debe enviar el último mensaje generado cada cinco minutos hasta que se rearme el sistema.

CARACTERÍSTICAS:

Emisor:

Alimentación: 8 a 32 VDC

Consumo: 5 mA (reposo) 140 mA (transmisión)

Transmisión asíncrona a 9.600 Baudios 8 bits de datos sin paridad

Control de flujo hardware

RTS/CTS

Especificaciones de transmisión: ITU/T, ETSI GSM 07.05

Estándar GSM: 900 Mhz clase 4

Potencia: 2 W

Dimensiones: 98 x 54 x 25 (130 gramos).

1.3.2.31 Programa de control y gestión gráfica del sistema de detección de incendios.

El programa de gráficos y gestión estará diseñado para controlar el sistema de detección de incendios y será totalmente compatible con la central. Deberá ser bidireccional, es decir, será posible desde el centro de control tanto recibir como enviar información al sistema.

Deberá presentar en pantalla información gráfica del estado de cualquier elemento de campo del sistema de detección, indicando en el plano del edificio la ubicación exacta de dicho elemento. Permitirá la inclusión de equipos auxiliares en los planos, tales como extintores y BIES.

El programa deberá indicar los eventos de forma óptica en la pantalla y acústica mediante el sistema multimedia del computador.

El programa de gestión gráfica será capaz de controlar una o varias centrales analógicas de Notifier o equivalente, a través de una red local con protocolo IP, conectando al puerto serie RS232 de las centrales analógicas mediante el convertidor TG-IP100.

Se podrá enviar la información a cualquier punto donde el PC de gestión gráfica tenga acceso a la red IP.

Dispondrá de interfaces para poder enviar mensajes a sistemas de busca personas o teléfonos móviles mediante mensajes SMS mediante el transmisor de eventos TG-GSM.

El programa de gestión gráfica del sistema de detección de incendios permitirá que la información local se pueda continuar visualizando en cada nodo. En las áreas, tales como oficinas de seguridad, en las que se debe supervisar toda la red, se instalarán PC conectados a la red.

Características Técnicas:

Envío de ordenes a la central:

ACEPTACION, SILENCIO SIRENAS, REARME, ANULAR/HABILITAR EQUIPOS.

Consulta de la sensibilidad del sensor.

Consulta del histórico de eventos, filtrado del histórico por fecha y/o tipo de evento.

Habilitación de 100 claves de usuario todas ellas jerarquizables.

Introducción en el programa de equipos auxiliares y medios de extinción (extintores y Bies) con indicación de su fecha de revisión correspondiente.

Indicación sonora de los eventos a través del sistema multimedia del computador mediante archivos en formato WAV.

Posibilidad de transmitir los eventos a direcciones de correo electrónico y a teléfonos móviles.

Amplia biblioteca de iconos para representación de los elementos en los planos.

Posibilidad de planos anidados mediante vinculación para edificios de gran tamaño o complejos.

Asignación de niveles de prioridad y actuaciones especificas para los elementos del sistema de detección de incendios.

Conexión con impresora.

Programa de mantenimiento de los detectores, con indicación del estado del detector (detector sucio, nivel de sensibilidad, parpadeo)

Posibilidad de consulta del nivel analógico de los sensores tanto en forma numérica como en representación gráfica.

1.3.3 Sistema de extinción.

1.3.3.1 Protección pasiva.

Comprende todos aquellos sistemas y técnicas de protección contra incendios cuya misión será evitar la propagación de un incendio, en lugar de detectarlo y extinguirlo.

Estas técnicas consisten en el empleo de materiales resistentes al fuego para el sellado de pasos u orificios a través de muros y paredes cortafuegos, ejecución de tabiques cortafuegos, revestimientos protectores contra el fuego, etc.

El aire acondicionado y galerías de servicios de instalaciones han de ser construidos de tal forma que ni el fuego ni el humo, puedan penetrar dentro de otros pisos ó áreas de fuego. Esta condición se ha de cumplir en los tendidos de cables a través de paredes y techos.

Al ser la protección pasiva un medio de "defensa" contra el fuego se clasifica en dos ramas:

Ignifugación

Compartimentación

Ignifugación

Consiste en aumentar la resistencia al fuego de un elemento constructivo de forma tal que aquél retrase sus efectos durante un período de tiempo determinado.

Compartimentación

Se utilizarán tres tipos de compartimentación

Muros y paredes cortafuegos

Sellado de penetraciones (orificios de pasos de elementos conductores a través de paramentos cortafuegos)

Barreras cortafuegos en bandejas de cables

Por lo tanto la protección ignífuga pasiva del presupuesto se utilizará para sellar el paso de instalaciones de un sector de incendios a otro contiguo, (p.e. bandejas eléctricas, conductos climatización, etc...)

Condiciones exigidas a la protección pasiva

La práctica y la experiencia exigen que los sistemas de protección pasiva reúnan las siguientes condiciones:

Seguridad durante y después de su aplicación, buena protección contra el fuego, resistencia al envejecimiento, compatibilidades, etc.

Evitar la propagación del fuego, gases, humos y agua de extinción a través de penetraciones en suelos, techos o galerías y conductos.

Evitar la propagación del fuego a lo largo de cables, haces o bandejas.

No contener componentes o disolventes inflamables, tóxicos o corrosivos que afecten a la funda o recubrimiento de cables.

Resistencia a agentes exteriores y al envejecimiento.

Permitir modificaciones ó ampliaciones futuras de los elementos protegidos, o que lo atraviesen sin necesidad de una total reinstalación.

Particularmente en la protección de cables eléctricos debe conseguirse:

Que no se reduzca la capacidad de conducción de corriente de los cables.

Que no se aumente la temperatura del cable por aislamiento térmico.

Elasticidad en seco para evitar el agrietamiento provocado por el movimiento del cable, debido a los cambios de temperatura.

Facilidad para la retirada y restitución de tramos de cable.

Resistencia mecánica suficiente para no agrietarse por el peso de una persona.

1.3.3.2 Sacos INTUMEX PS o equivalente.

INFORMACIÓN GENERAL

Sistema de sellado presentado en forma de sacos intumescentes para la protección y el sellado de huecos de muros y forjados, permitiendo una Instalación rápida y un sellado seguro.

Debido a la versatilidad de este sistema, se pueden reinstalar conducciones y líneas después de su instalación.

CAMPO DE APLICACIÓN

Los sacos para prevención de incendios intumescentes son herméticamente ajustables y fácilmente instalables.

Están diseñados para el sellado de penetraciones de cables así como para el sellado de cavidades en edificios, especialmente en salas de ordenadores, centrales telefónicas y de comunicaciones, así como para sellados temporales durante la construcción de edificios.

INSTALACIÓN

Los Sacos Intumescentes se instalan apoyándolos en la base del hueco a sellar.

Los cables, mazos de cables y conducciones se colocan sobre dicha base.

Se cubren las instalaciones con otra fila de sacos. Finalmente, el hueco residual se rellenará con sacos a presión dispuestos al tresbolillo. Para ello se podrá utilizar un calzador metálico con bordes no cortantes para facilitar su instalación.

En caso de Instalarse en pasos de forjados, será necesario disponer una rejilla metálica al objeto de sujetar los sacos durante su instalación.

Permite la reinstalación de nuevas líneas o cables sin pérdidas de tiempo por suspensión de la actividad y sin realizar obra alguna.

DATOS TÉCNICOS

Color:	Gris plata.
Consistencia:	Sólido.
Densidad:	0,4 gr. 0,1 gr./cm3.
Reacción al fuego:	M-1 combustible, no inflamable.
Presión de expansión:	Aproximadamente 3 bares.
Temperatura de expansión:	Fase 1: a 150ºC, Fase 2: a 600ºC.
Contenido en sólidos:	100%.

Dureza de la corteza expandida: Aprox. 0,2 N/mm2, comprimida al 50%.

Peso de relleno:	PS-750:700-800 gr. Y PS-300:280-370 gr.
Dimensiones aprox.:	PS-750: 34,2 x 20,1 x 3,5 cm.
PS-300:	34,2 x 10,1 x 2,5 cm.

PROPIEDADES

- Resistente al agua, humedad, luz, agentes atmosféricos y roedores.

- Altamente resistente a la tensión (tracción), fabricados en fibra de vidrio y cerrados mediante costura de acero inoxidable.

- Posee dos fases de expansión, según la temperatura, (aprox. a 150ºC y a 600ºC).

- Puede ser reutilizado-reinstalado.

ALMACENAMIENTO

Almacenar en sitio fresco y seco, resguardar del calor y de las heladas.

Estabilidad de almacenaje hasta 12 meses, manteniéndolo en el envase original de suministro.

1.3.3.3 Sellado tuberías metálicas INTUMEX MG EUROMASTIC o equivalente.

INFORMACIÓN GENERAL

Compuesto compacto intumescene y elastómero de sellado contra el fuego, humo y gases calientes. Esta diseñado para evitar la propagación de humo y fuego, y para su uso con cables eléctricos, tuberías metálicas en juntas y huecos.

CAMPO DE APLIACIÓN

Sistema de sellado de cables, juntas, huecos y tuberías metálicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Color: Gris

Forma de presentación: Pasta

Temperatura de expansión: omienza a 180ºC.

Expansión 300ºC cargado: 1 : 6

Expansión 550ºC cargado: 1 : 10

Densidad (húmedo): 1,5 +- 0.2 g/cm3

Densidad (seco): 1,6 +-0.2 g/cm3

Contenido en sólidos: 85% +-8% en peso.

Porcentaje de cenizas: Aprox. 42% (1000ºC, 15 min)

Shore A: Elástico suave – 80.

Resistencia a la tracción: > 0,96 MPa

Formación de la película: Aprox. 15 min (23ºC y 50% HR)

Tiempo de polimeración: 1 mm/día (23ºC y 50% humedad relativa)

Temperatura de aplicación: De 10ºC a 50ºC

MÉTODO DE APLICACIÓN

- La superficie de aplicación debe estar seca y sin polvo, grasa, aceites, herrumbre o partículas.

- Humedecer ligeramente el cemento o los ladrillos.

-Es fundamental comprimir densamente el material de relleno (p.ej, lana mineral) en la abertura.

- No instalar cuando la temperatura ambiente y de la superficie sea inferior a 5ºC.

- Alisar la superficie con una espátula o cepillo húmedo.

- El sistema y su dimensionamiento deben cumplir las normativas nacionales.

PROPIEDADES

- Adherencia excelente a las siguientes superficies de contrucción: cemento, madera, acero, cristal, PVC, ABS.

- Resistente al agua tras su polimeración total.

No idóneo para aplicaciones que continuamente deban mojarse, sumergirse o utilizarse en el exterior.

ALMACENAMIENTO

Guardar en un lugar fresco y seco.

Proteger del frío y del calor.

Estabilidad de almacenaje: 12 meses.

Los cartuchos abiertos se deben utilizar rápidamente.

1.3.3.4 Abrazaderas RS10 INTUMEX o equivalente.

INFORMACIÓN GENERAL

La ABRAZADERA METÁLICA INTUMEX RS/10 es un sistema de sellado de paso de tuberías combustibles a través de muro o forjado, para la sectorización y compartimentación de áreas de incendio, debido a que las tuberías combustibles pierden su estabilidad y empiezan a desprenderse a temperaturas de 80-90ºC (según su composición).

El sistema consiste en un cilindro de acero relleno de material intumescente.

Este armazón posee varios puntos para su fijación al muro cortafuegos o forjado, con el fin de que la intumescencia se dirija hacia el interior del espacio de la tubería.

INSTALACIÓN

Asegurar que entre el muro RF y la tubería a proteger no existan huecos por los que pueda atravesar fuego, humo o gases procedentes de la combustión.

Taladrar en el muro y colocar los tacos de expansión metálicos o bien fijar posteriormente con los tornillos especiales de agarre directo.

Abrir el cierre de la abrazadera metálica y abrazar la tubería. Cerrar la abrazadera en torno a la tuberia.

Apretar los tornillos, que deben ser de acero o hierro, no de aluminio (por su baja temperatura de fusión).

ALMACENAMIENTO

No le afecta la humedad, roedores, agua ni aceite.

Manténgase fuera del alcance de los niños.

Evítese el contacto con alimentos.

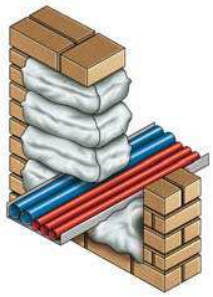
PROPIEDADES

Funciona por estrangulamiento de las tuberías plásticas (PVC, PP, PE, ABS) debido a la presión de las láminas intumescentes contenidas en su interior, que obstruyen totalmente en breve tiempo el espacio ocupado por la tubería combustible, sellando totalmente el hueco.

Se pueden alcanzar protecciones de hasta EI-120.

Está disponible en diferentes diámetros (desde 50 mm a 250 mm).

1.3.3.5 Sacos intumescentes Pyrok o equivalente.



Sistema de sellado contra incendios a base de almohadillas, consistente en un relleno ignífugo de vermiculita de alta estabilidad térmica en combinación con materias intumescentes perfectamente empaquetado con tejido ignífugo

APLICACIÓN

Indicado para su uso en salas de ordenadores, telefonía y para el sellado de todo tipo de aberturas en muros y techos durante fase de construcción.

INSTALACIÓN

Colocar presionando los sacos intumescentes en el hueco a sellar, apilándolos como ladrillos en la construcción, prestando especial atención en la zona de la penetración y en las zonas marginales. Para facilitar la instalación de almohadillas en aberturas de forjados, emplear una malla metálica en la parte inferior del mismo.

Para el nuevo paso de cables, quitar las almohadillas necesarias y una vez pasada la nueva instalación, reinstalar las almohadillas para tener un sellado completo.

CERTIFICADOS

Los sacos intumescentes PYROK, han sido ensayados en el Laboratorio Applus con el Expediente n° 06/32300239.

PROPIEDADES

Ensayado hasta EI-180

Reacción al fuego: M-1

Temperatura reacción al fuego: 110 °C

Presión de expansión: 5 bar aprox.

Temperatura de aplicación: +5 °C a + 30 °C

1.3.3.6 Extintores.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles se ajustarán a los especificados en el "Reglamento de Aparatos a Presión" del Ministerio de Industria y Energía.

Recipiente de acero, con tres piezas como máximo, protegido interiormente contra la corrosión a base de zinc proyectado o resina Epoxi, aunque se prefiere que fuera en su totalidad de acero inoxidable.

Exteriormente pintado con anticorrosiva y acabado con pintura al horno.

Se preferirán los extintores en los que las partes roscadas al cuerpo lo hagan sobre la misma clase de material (latón con latón, bronce con bronce...).

Presión incorporada o adosada (por botellín de CO2 con salida calibrada para evitar la congelación).

Si es incorporada (Constante) se deberá garantizar la estanqueidad con un “sello” de cierre que se perforará en el momento del disparo.

Los de “PRESION INCORPORADA” estarán dotados de Manómetro y de conexión para su contraste.

La válvula de descarga será del tipo “asiento” con la palanca para interrupción de la descarga, aunque ésta puede ir incorporada en el extremo de la manguera con la bombilla de descarga.

Manguera de una longitud mínima del 80% de la altura del aparato.

Boquilla de descarga con posibilidad de lanzar en chorro y/o pulverizado.

Extintor portátil de polvo

De eficacia 21A-113B (mínima).

Clasificación 21A y hasta 113B (mínima).

Cargado con “Polvo Químico Polivalente”.

Recipiente de similares características a los de agua, pero protección interior normal.

Presión: similar a lo fijado para los de agua.

Válvula de descarga: Igual a lo especificado para los de agua.

Manguera: Igual a lo especificado para los de agua.

Boquilla de descarga: Especialmente diseñada para descargar el polvo extintor pudiendo tener o no palanca de interrupción de la descarga en la propia boquilla.

Extintor portátil de CO2

De eficacia 89B (mínima).

Cargado con 5Kg. de anhídrido carbónico.

Recipiente de acero estirado sin soldadura probado y timbrado por Delegación de Industria a 250 Kgs/cm^2. Cubierto con una capa de pintura antioxidante exterior y otra de protección del agente extintor contra la temperatura exterior.

Válvula de acción rápida fabricada en latón con dispositivo de seguridad.

Manguera de presión blindada y probada a 50 bar.

Boquilla con trompa para la difusión del gas.

Soporte mural para fijación.

Además, deberán ajustarse a los requisitos legales que se citan a continuación y a las normativas que puedan disponerse con posterioridad a este pliego y que estén en vigor durante el período de ejecución de las obras:

Registro de tipo según lo establecido en la ICT-MIE-AP5, del Reglamento de Aparatos a Presión.

Placa de diseño, de acuerdo con lo establecido en la disposición citada, en la que figure el número de registro y las fechas de las pruebas de presión

Etiquetas de características, de acuerdo con lo establecido en la disposición citada.

Certificado y Distintivo de Idoneidad.

Los agentes de extinción contenidos en los extintores portátiles, cuando consistan en polvos químicos, espumas físicas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601-79 (POLVOS QUIMICOS EXTINTORES. Generalidades).

UNE 23-602-81 (POLVO EXTINTOR. Características físicas y Método de ensayo).

UNE 23-602-83 (AGENTES DE EXTINCION DE INCENDIOS. Hidrocarburos Halogenados. Especificaciones)

En todo caso, la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110-75, estará consignada en la Etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuese superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se señalizará convenientemente su ubicación, utilizando la señal establecida por la Norma UNE 23-033-81.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

Los extintores de polvo químico seco, deberán estar presurizados mediante botellín interior o exterior, pero en ningún caso serán aceptados los de presión permanente.

Todos los extintores de polvo químico seco, agua, CO2, hidrocarburo halogenado y espuma física, deberán disponer de manguera y pistola de descarga, cuando su peso total exceda de 5 kg.

Los colores de los extintores seguirán la norma de la C.E.E.

Se deberán observar las siguientes consideraciones de instalación al colocar los extintores:

Salvo en determinadas áreas, los fuegos que puedan producirse en todo centro Hospitalario serán en su mayoría de Clase A.

Los aparatos se distribuirán preferiblemente formando unidades extintoras por los pasillos y áreas comunes, debiendo situarse, al menos una de estas unidades, en la proximidad del puesto de enfermería.

En otras áreas, la protección general, se realizará mediante extintores de polvo polivalente ABC, complementados en extintores de anhídrido carbónico. Estos últimos se dispondrán en la proximidad de los cuadros ó equipos eléctricos a proteger y su número no será menor del 20% del total de aparatos de dichas zonas.

La distribución general de extintores se realizará por los pasillos y áreas comunes, complementada con aparatos en el interior de todos aquellos recintos de riesgo específico, de forma que ningún punto de los mismos, se encuentre a más de 15 m del extintor apropiado más cercano.

Los extintores a colocar cumplirán con lo indicado en el artículo 20.1. de la norma NBE-CPI-96.

1.3.3.7 Bocas de incendios equipadas.

Las bocas de incendios equipadas deberán situarse sobre un soporte rígido, de forma que el centro quede como máximo a una altura de 1,5 m. con relación al suelo. Se situarán preferentemente cerca de las puertas o salidas y a una distancia máxima de ésta de 5 m, teniendo en cuenta que no deberán constituir obstáculos para la utilización de dichas puertas.

Las bocas de incendio equipadas se señalizarán mediante rótulos o señales conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81.

La instalación de bocas de incendio equipadas se someterá antes de su recepción a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo la red a una presión hidrostática igual a la máxima presión de servicio más 3,5 kg/cm^2 (3,44 KPa), y como mínimo a 10 kg/cm^2 (9,80 kPa), manteniendo dicha presión de prueba durante 2 horas como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Las bocas de extinción de incendios equipadas serán de 25 mm y estarán provistas como mínimo de los siguientes elementos:

Boquilla

Deberán ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vayan a quedar sometidas durante su utilización.

Tendrá la posibilidad de accionamiento que permita la salida del agua en forma de chorro o pulverizada.

Deberá disponer además, de una posición que permita la protección de la persona que la maneja. En el caso de que la lanza sobre la que va montada no disponga de sistema de cierre, éste deberá ir incorporado a la boquilla.

Lanza

Deberá ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida su utilización.

Llevará incorporado un sistema de apertura y cierre, en el caso de que éste no exista en la boquilla.

Ni es exigible la lanza si la boquilla ha sido fabricada para ser acoplada directamente a la manguera.

Manguera

Su diámetro interior será de 25 mm y sus características y ensayos se ajustarán a lo especificado en la siguiente Norma UNE:

UNE 23-091-81 (MANGUERAS DE IMPULSION PAR LA LUCHA CONTRA INCENDIOS Parte I. Generalidades)

Racor

Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada serán del tipo "Barcelona" y estarán sólidamente unidos a los elementos a conectar.

Válvulas

Deberán estar realizadas en material metálico resistente a la oxidación y la corrosión.

La válvula situada en el armario deberá ser de apertura automática al girar la devanadera.

Se instalará una válvula de cierre para aislar cada una de las bocas de incendio equipadas, por encima del falso techo en las inmediaciones de la misma.

Las válvulas serán de esfera, para roscar, de DN 1 1/2", con cuerpo, esfera y eje de latón cromado y asiento de teflón.

Manómetro

Será adecuado para medir presiones entre cero y la máxima presión que alcance en la red.

La presión habitual de la red deberá quedar medida en el tercio central de la escala.

Soporte

Deberá tener suficiente resistencia mecánica para poder soportar, además del peso de la manguera, las acciones derivadas de su funcionamiento.

Se admitirá únicamente el tipo de devanadera (carrete par conservar la manguera enrollada); permitirá orientar correctamente la manguera.

Armario

Todos los elementos que componen la boca de incendio equipada deberán estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y completo de la manguera.

Podrá ser empotrado o de superficie, siendo en este caso metálico y provisto de cristal o chapa que posibilite la fácil visión y accesibilidad, así como la rotura del mismo. Dispondrá de un sistema que permita su apertura para las operaciones de mantenimiento.

1.3.3.8 Tuberías.

Tuberías

Serán de acero, clase negra y según dimensiones y condiciones técnicas de suministro de la Norma DIN 2.440.

Los métodos de unión aprobados son:

Uniones roscadas para diámetros iguales o menores de 1½". Las roscas empleadas serán las GAS-WITWHORTH (DIN 2999), aunque en ciertos componentes y accesorios se empleará la rosca NPT (ANSI B 2.1.)

En las uniones roscadas los elementos de junta (Teflón, cáñamo y minio, etc.) se aplicarán siempre en las roscas macho.

La conexión mínima será de 7 hilos de rosca completos.

Uniones soldadas a tope para diámetros iguales a mayores de 1½", con bridas PN 10, tornillos y tuercas.

Uniones ranuradas mecánicas en cualquier diámetro.

La tubería irá pintada exteriormente mediante:

Limpieza de superficie con cepillo de acero.

Imprimación antioxidante de minio electrolítico de 30 micras de espesor de película seca.

Acabado en esmalte rojo bombero con espesor de 30 micras y amarillo con franjas negras las de CO2 (anhídrido carbónico).

A) Accesorios

Podrán emplearse los siguientes accesorios:

Roscados de fundición maleable DIN 2.950 negros.

Para soldar a tope según las normas:

DIN 2605 y 2606 para curvas.

DIN 2616 para reducciones concéntricas.

DIN 2215 para las Teps.

DIN 2617 para los Caps.

Bridas planas para soldar según DIN 2576.

Juntas Klingerit según DIN 2690.

Tornillos y tuercas según DIN 601 y 555.

A) Soportes

El soportado de las tuberías de la red BIE's y columnas húmedas se realizará a base de perfiles normalizadas de acero cadmiado y abarcones comerciales, en tramos horizontales y verticales. En tramos horizontales también se emplearán soportes de varilla con abrazadera aprobada isofónicas. En tendidos horizontales las distancias máximas entre soportes y los diámetros de las varillas de soportes y abarcones serán:

Diámetro de Tubería	Distancia máxima entre soportes	Diámetro Varilla
1	3,6	10
1¼	3,6	10
1½	4,5	10
2	4,5	10
2½	4,5	10
3	4,5	12
4	4,5	16
6	5,0	16
8	6,0	16

Las mordazas (C-Clamps) no se podrán utilizar para el soporte a estructuras metálicas de tuberías de mas de 2" de diámetro. En los soportes de varilla se utilizarán tacos de expansión para hormigón HILTI o similares en rosca métrica M10, M12 y M16. A estos tacos se roscará directamente la varilla de anclaje.

A) **Líneas tuberías enterradas y accesorios**

Serán de polietileno de alta densidad de PN 16.

Para evitar deslizamientos de las tuberías se dispondrán dados o tacones de hormigón en todos los cambios de dirección, tapas, tes, curvas, etc.

Las tuberías se instalarán enterradas y descansarán sobre suelo uniforme y sólido, estando recubiertas a una profundidad no inferior al indicado en planos, e instaladas como se indica:

Sobre capa de arena lavada de río.

Con pendientes uniformes.

Con curvas o codos para cambios de dirección.

Los materiales de relleno serán tierras adecuadas, arena o grava, lobres de desechos, cascotes, piedras, etc. debidamente compactadas en capas sucesivas.

Se dispondrán válvulas para aislamiento de los tramos.

Las tuberías de alimentación desde la entrada a cada edificio, serán de acero estirado según DIN 2440, negra.

Las uniones se realizarán mediante accesorios soldados para diámetros mayores de 2" y roscados para diámetros iguales menores de 2". La soportación se realizará de manera que se garantice el buen funcionamiento del sistema.

Todos los tubos serán redondos (sin abolladuras), lisos, limpios exterior y exteriormente y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.

La fabricación de los mismos será realizada según normas descritas y con las máquinas precisas para conseguir un correcto proceso sin presiones internas por conformado o soldadura.

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo con normas y práctica común para las mismas asegurándose una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas.

Las tuberías serán instaladas de forma que permitan su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los cuales se encuentre conectada, equipada en caso preciso de dilatadores, anclajes y soportería en general.

Serán de aplicación las N.T.E. y Normas UNE en sus diferentes actividades de utilización.

Todas las tuberías irán debidamente señalizadas y pintadas, utilizando los colores que marcan las normas. La protección de la pintura consistirá en las capas de imprimación y acabado cuyos espesores serán los marcados por las normas.

1.3.3.9 Abastecimiento de agua.

ACOMETIDA DE AGUA AL DEPÓSITO DE RESERVA

Se realizará en tubería de acero de 2 1/2" de diámetro desde la acometida a la red de uso público.

La reposición de agua será de forma automática mediante válvula de DN2, con boya esférica y construida en latón o acero inoxidable, la cual estará instalada próxima a la entrada registro al aljibe.

Aguas arriba de esta válvula se instalará igualmente otra de bola, que permita cortar la alimentación en caso necesario para reparar aquella.

MEDIDOR DE CAUDAL

Se instalará en el colector de prueba un medidor de caudal del tipo diafragma serie PR 61 de TECFLUID o similar construido en acero, PVC o AISI 316.

Su instalación podrá realizarse en tuberías horizontales o verticales, entre bridas DIN PN 10, y dispondrá de tubo de medida con la escala adecuada, con válvulas de aislamiento.

Principio de medida

Al circular el fluido variable en función del caudal, obtenida por medio de un DIAFRAGMA de sección constante.

Funcionamiento

Al circular el fluido por la conducción donde va montado el DIAFRAGMA, provoca una presión diferencial que varía de forma cuadrática en función del caudal.

Un medidor de pequeños caudales, es conectado a las tomas de presión diferencial del diafragma, obteniéndose así una circulación derivada del fluido principal.

Las medidas del caudal derivado se efectúa en el medidor de tubo de vidrio y flotador.

GRUPO MOTOBOMBA PRINCIPAL ELÉCTRICO

En la misma bancada, construida en perfiles normalizados de acero, se montarán unidos por eje con acoplamiento flexible, nivelados y alineados:

BOMBA CENTRIFUGA horizontal construida en hierro fundido e impulsor de bronce, con curva característica según RT 2-ABA de CEPREVEN, y condiciones de caudal y presión indicadas en la memoria.

En la impulsión de la bomba se instalará una válvula de seguridad, en bronce, de ¾" con escape conducido al drenaje y tarada a una presión ligeramente inferior a la suministrada por la bomba a caudal "0".

1 MOTOR ELECTRICO trifásico para una tensión de 380/660 V. protección IP 55 y de la potencia requerida para las condiciones de servicio de la bomba al final de la curva.

GRUPO MOTOBOMBA PRINCIPAL DIÉSEL

En la misma bancada, construida en perfiles normalizados de acero, se montarán unidos por eje con acoplamiento flexible, nivelados y alineados:

BOMBA CENTRIFUGA horizontal construida en hierro fundido e impulsor de bronce, con curva característica según RT 2-ABA de CEPREVEN, y condiciones de caudal y presión indicadas en la memoria.

En la impulsión de la bomba se instalará una válvula de seguridad, en bronce, de ¾" con escape conducido al drenaje y tarada a una presión ligeramente inferior a la suministrada por la bomba a caudal "0".

GRUPO MOTOBOMBA AUXILIAR

La reposición de pequeñas fugas de agua en la red se realizará mediante:

BOMBA CENTRIFUGA de varias etapas y eje vertical, construida en hierro fundido y de características indicadas en proyecto.

MOTOR ELECTRICO trifásico a 220/380V. en ejecución vertical IP 55.

ACOMETIDA ELÉCTRICA A LA SALA DE BOMBAS

La acometida eléctrica a la sala de bombas se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el Reglamento Electrónico para Baja Tensión vigente, en lo que se refiere a redes subterráneas para distribución de energía eléctrica, motores y en general, en todo lo que sea de aplicación.

Su cálculo se incluye en el capítulo de electricidad correspondiente.

CUADRO DE CONTROL BOMBAS CONTRA INCENDIOS

Deberá cumplir básicamente con las especificaciones indicadas en RT2-ABA, agrupando en un solo armario los controles de los grupos motobombas principal eléctrico y Jockey.

Se transmitirán las alarmas indicadas en la Norma CEPREVEN al cuadro de detección de incendios del edificio.

1.3.3.10 Acometida de agua al depósito de reserva.

Se realizará en tubería de acero de 2 1/2" de diámetro desde la acometida a la red de uso público.

La reposición de agua será de forma automática mediante válvula de DN2, con boya esférica y construida en latón o acero inoxidable, la cual estará instalada próxima a la entrada registro al aljibe.

Aguas arriba de esta válvula se instalará igualmente otra de bola, que permita cortar la alimentación en caso necesario para reparar aquella.

1.3.3.11 Medidor de caudal.

Se instalará en el colector de prueba un medidor de caudal del tipo diafragma serie PR 61 de TECFLUID o similar construido en acero, PVC o AISI 316.

Su instalación podrá realizarse en tuberías horizontales o verticales, entre bridas DIN PN 10, y dispondrá de tubo de medida con la escala adecuada, con válvulas de aislamiento.

1.3.3.12 Grupo motobomba principal eléctrico.

En la misma bancada, construida en perfiles normalizados de acero, se montarán unidos por eje con acoplamiento flexible, nivelados y alineados:

BOMBA CENTRIFUGA horizontal construida en hierro fundido e impulsor de bronce, con curva característica según RT 2-ABA de CEPREVEN, y condiciones de caudal y presión indicadas en la memoria.

En la impulsión de la bomba se instalará una válvula de seguridad, en bronce, de ¾" con escape conducido al drenaje y tarada a una presión ligeramente inferior a la suministrada por la bomba a caudal "0".

1 MOTOR ELECTRICO trifásico para una tensión de 380/660 V. protección IP 55 y de la potencia requerida para las condiciones de servicio de la bomba al final de la curva.

1.3.3.13 Grupo motobomba principal diesel.

En la misma bancada, construida en perfiles normalizados de acero, se montarán unidos por eje con acoplamiento flexible, nivelados y alineados:

BOMBA CENTRIFUGA horizontal construida en hierro fundido e impulsor de bronce, con curva característica según RT 2-ABA de CEPREVEN, y condiciones de caudal y presión indicadas en la memoria.

En la impulsión de la bomba se instalará una válvula de seguridad, en bronce, de ¾" con escape conducido al drenaje y tarada a una presión ligeramente inferior a la suministrada por la bomba a caudal "0".

1.3.3.14 Grupo motobomba auxiliar.

La reposición de pequeñas fugas de agua en la red se realizará mediante:

BOMBA CENTRIFUGA de varias etapas y eje vertical, construida en hierro fundido y de características indicadas en proyecto.

MOTOR ELECTRICO trifásico a 220/380V. en ejecución vertical IP 55.

1.3.3.15 Acometida eléctrica a sala de bombas.

La acometida eléctrica a la sala de bombas se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el Reglamento Electrónico para Baja Tensión vigente, en lo que se refiere a redes subterráneas para distribución de energía eléctrica, motores y en general, en todo lo que sea de aplicación.

Su cálculo se incluye en el capítulo de electricidad correspondiente.

1.3.3.16 Cuadro de control bombas contra incendios.

Deberá cumplir básicamente con las especificaciones indicadas en RT2-ABA, agrupando en un solo armario los controles de los grupos motobombas principal eléctrico y Jockey.

Se transmitirán las alarmas indicadas en la Norma CEPREVEN al cuadro de detección de incendios del edificio

1.3.3.17 Compuertas cortafuego. TROX.

Las compuertas cortafuego se instalarán en todos los conductos que atraviesen sectores de incendio siendo la resistencia de las mismas la que indique en cada caso la normativa vigente, debiendo ser, como mínimo, igual a la resistencia al fuego del muro, partición o forjado que en cada caso atraviesan. Queda incluido por tanto, dentro del suministro del Instalador, la instalación y montaje de todas las compuertas cortafuegos que se precisen con independencia de que las mismas hayan sido explícitamente indicadas en los demás Documentos de Proyecto.

Las compuertas cortafuego serán de la serie FKA 3.5 de la casa comercial TROX TECHNIK o equivalente. Estas compuertas disponen de homologación para su instalación según recoge el Código Técnico de la Edificación. La lama está construida con material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas, por lo que la compuerta puede utilizarse en locales de altas exigencias con respecto a la pureza del aire.

Las compuertas cortafuego son de ejecución simétrica y, por lo tanto, están previstas para su montaje empotradas en paredes con independencia de la dirección del aire.

Todos los mecanismos de disparo térmico son intercambiables entre sí, siendo la carcasa de la compuerta común para todas ellas. En todas las ejecuciones, el cierre se realiza por disparo o rotura del fusible térmico, tarado a 72 ºC, siendo el rearme manual, excepto en la ejecución del servomotor.

El montaje de las compuertas será tal que siempre apoye sobre la pared cortafuego no admitiéndose ninguna alternativa a este montaje.

Cuando las compuertas se especifiquen con mando remoto queda incluido el suministro completo del actuador, ya sea éste motor eléctrico o bobina, así como todo el cableado eléctrico y/o de mando correspondiente al bucle de control. Se permitirá el rearme a distancia y se dispondrá para cada compuerta de doble fin de carrera para confirmación de estados.

Cada compuerta cortafuegos se suministrará con su correspondiente Ficha Técnica e incorporará una placa adhesiva de material indeleble, indicando, al menos, resistencia al fuego, tamaño y tipo de control.

1.3.3.18 Hidrante enterrado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El hidrante ANBER GLOBE Bajo nivel de tierra UNE 23.407 modelo GEISER o equivalente está diseñado para instalaciones con problemas de espacio, como las aceras de las grandes ciudades.



Está diseñado para incorporar un Sistema de Drenaje Automático cuando las circunstancias ambientales lo requieran, aunque, por permanecer bajo nivel de tierra, el riesgo de daños por heladas es mínimo.

El mecanismo de cierre está construido en materiales no férreos, impidiendo así que, con el paso del tiempo, se produzcan fugas debidas a la corrosión.

El sistema de cierre del modelo GEISER protege la integridad de la tubería en toda la red de hidrantes, Incorpora un dispositivo de GUIA ANTIARIETE que evita la vibración producida por el aire que permanece inevitablemente en las tuberías.

El proceso de pintura y la terminación especial, es una característica que diferencia nuestros hidrantes de los demás. La primera fase de este proceso es la imprimación sintética con fosfato de zinc, que evita que la pintura se desprenda. Luego, con una capa de hasta 250 micras de poliuretano, se logra la durabilidad del color y la resistencia a los impactos.

FACTORES DE DESCARGA

Bocas de descarga Factor K nominal (métrico)

1 boca de 70 mm 1830

2 bocas de 70 mm 3150

1 boca de 100 mm 3080

CERCOS, TAPAS Y ARQUETAS PARA HIDRANTES BAJO NIVEL DE TIERRA

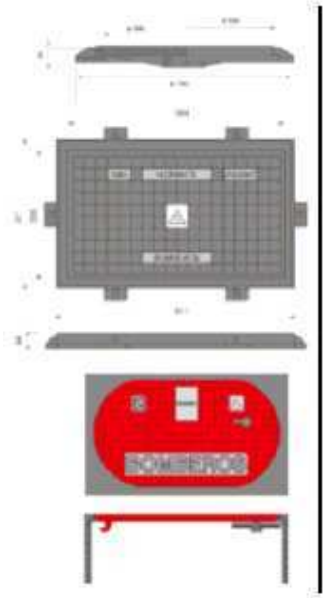
CERCO Y TAPA para la arqueta en obra civil y "a medida" una vez que el hidrante ha sido totalmente instalado.

Se dispondrá marco y tapa circular, construidas en hierro fundido. Para disposición en acera.

ARQUETA COMPLETA solidarias al hidrante con un pequeño margen de ajuste. Ideal para situaciones en las que, directamente al instalar el hidrante sobre la tubería, sea posible conseguir que la tapa de la arqueta quede paralela al suelo y al mismo nivel que éste.

La arqueta, la tapa y su llave están construidos en hierro fundido. La cerradura está construida en materiales altamente resistentes a la corrosión y al envejecimiento.





INSTALACIÓN

En Anber Globe recomendamos seguir seis sencillos pasos, para evitar problemas en la instalación:

1.- Durante la manipulación del hidrante se debe evitar golpear o dañar su brida de conexión. Es imprescindible mantener los hidrantes cerrados hasta que vayan a ser instalados.

2.- Comprobar que no haya nada, en las tuberías o en el cierre del hidrante, que pueda obstruir el paso del agua o dañar el obturador.

3.- Si se trata de un hidrante curvo, el codo del cierre del mismo debe de apoyarse sobre una superficie capaz de soportar su peso, evitando el hundimiento. Es conveniente fijar bien el lado del cierre opuesto a la entrada del agua para reducir la tensión que produce el empuje de esta.

4.- El hidrante debe de estar firmemente enterrado, especialmente donde no haya hormigón en las aceras que ayude a sujetarlo. Este punto es sumamente importante para que, en caso de fuerte impacto, el sistema antirrotura cumpla con su fin, evitando daños en las conexiones y en la red principal.

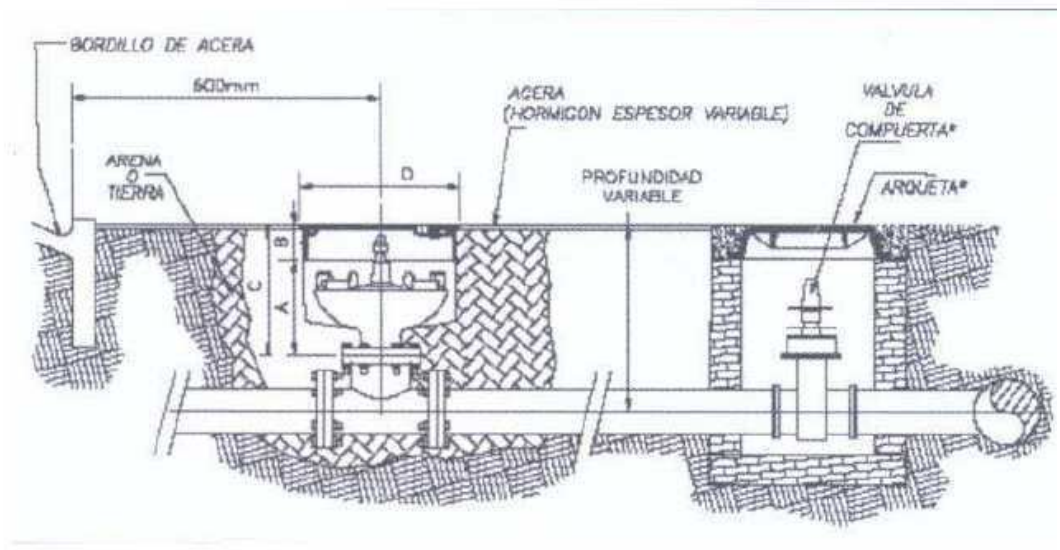
5.- El cierre debe enterrarse en grava o arena, de forma que el agua de la columna pueda ser drenada rápidamente.

6.- Una vez instalado y hecha la prueba hidrostática, debe llenarse el hidrante y comprobar que todo funciona correctamente.

a. Primero quitar una de las tapas de los racores y abrir totalmente el hidrante para que pueda salir cualquier sedimento que haya quedado dentro durante su instalación.

b. Tras cerrar el hidrante y colocar la tapa del racor, abrir el hidrante y comprobar que no haya fugas de agua por ninguna de sus juntas.

c. Por último, quitar las tapa y comprobar el funcionamiento de los racores. Además, al quitar la primera tapa, presionando con palma de la mano sobre el racor, puede comprobarse que el drenaje funcione correctamente, ya que al vaciar rápidamente la totalidad del hidrante se crea una succión.



DISTRIBUCIÓN

Para una buena distribución de los hidrantes con relación al edificio a proteger, es necesario considerar las siguientes indicaciones:

- La distancia entre cada hidrante y la fachada de la zona protegida deberá estar comprendida entre 5 y 15 metros.

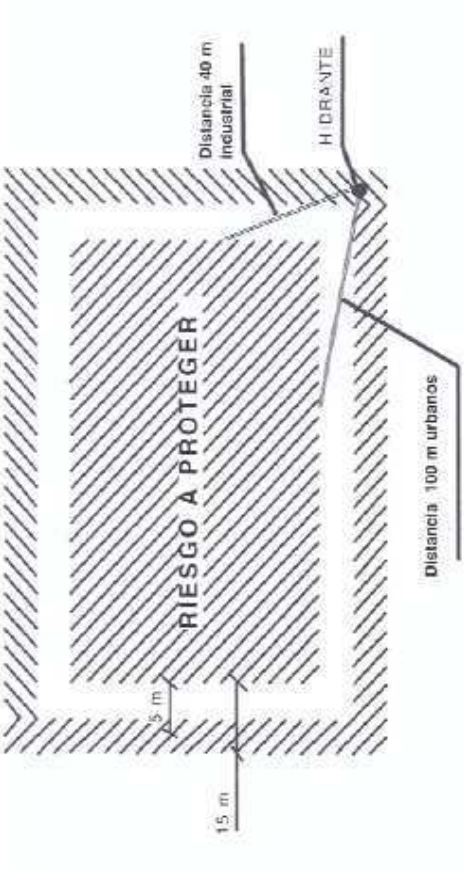
- Para considerar una zona protegida por hidrantes, la distancia a cualquier hidrante será inferior a 100 metros en zonas urbanas y 40 metros en el resto, siempre de recorrido real.

- En zonas industriales, una caseta con dotación a menos de 40 me de recorrido real de cada hidrante.

- Los hidrantes deben de estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera de espacios destinados a la circulación y estacionamiento de vehículos y debidamente señalizados. Es imprescindible asegurarse que queda a una altura tal, que pueda conectarse a la manguera fácilmente.

- Cuando el nivel de las aguas subterráneas quede por encima de la válvula de drenaje, esta debe taponarse antes de la instalación. En estos casos, si se trata de zonas con peligro de heladas, el agua de la columna debe sacarse por otros medios después de cada utilización.

Es recomendable marcar estos hidrantes para indicar esta necesidad.



MANTENIMIENTO

Siempre se recomienda realizar dos inspecciones anuales.

Para una correcta inspecciones, se deben seguir los diez pasos siguientes:

1. Inspección visual del aspecto general de todo el hidrante, del estado de la tuerca de accionamiento, drenaje, racores y tapas.

2. Con la válvula principal cerrada, se realizará una comprobación de su estanqueidad a la presión de la instalación.

3. Con la válvula principal abierta, se realizará una comprobación de la estanquidad del cuerpo a la presión de la instalación, verificando que existan fugas en juntas, racores y tapas. Es importante asegurarse de sacar el aire antes de presurizar el hidrante, utilizando para ello los taponcillos de descompresión de los tapones o aflojando el tapón de la boca más alta.

4. Cerrar el hidrante y comprobar que drena sin dificultad.

5. Abrir el hidrante completamente y comprobar que el agua fluye sin dificultad. Es importante asegurarse que el agua no provoca daños alrededor del hidrante.

6. Cerrar la válvula principal lenta y completamente.

7. Lubricar las roscas del eje y de la tuerca de accionamiento. Puede hacerse a través de la tapa.

8. Limpiar y lubricar las roscas de los tapones antirrobo, volviéndolos a colocar apretándolos de modo que no se puedan manipular a mano.

9. Limpiar el exterior del hidrante y repintarlo si se considera necesario.

10. Asegurarse de que todas las válvulas del anillo de hidrantes están completamente abiertas.

1.3.3.19 Control de Humo de Temperatura y Evacuación de Humos.

1.3.3.20 Aireadores.

Aireador de alta calidad con compuertas RN especialmente aisladas para una atenuación acústica de R'w=49dB (especial para auditorios y teatros).Tendrá doble funcionalidad: evacuación de humos y ventilación, con activación manual y automática desde el cuadro de accionamiento.

Ejecutará la maniobra mediante dos cilindros neumáticos con presión de trabajo entre 6-10 bar; incluyendo fusible térmico de apertura de emergencia tarado a 93ºC de temperatura para asegurar la apertura aun cuando la conexión neumática con el cuadro de accionamiento esté inutilizada. Tendrá marcado CE conforme la norma EN 12101-2, con la siguiente clasificación: SL574 WL2739 T(00) RE1000 B300 E.

El aireador cumplirá los estándares EN 12207 (permeabilidad del aire), EN12208 (estanqueidad al agua) y EN12210 (resistencia al viento). Asimismo, el aireador COLT FLD/3E está clasificado como GS Bau 18 (resistencia a caídas).

Apertura hacia el exterior en "V", en ángulo variable, mediante servomotores eléctricos o cilindros neumáticos de doble efecto, libres de mantenimiento. Incluyendo dispositivo fusible de emergencia por temperatura.

Acabado anodizado o lacado (RAL).

1.3.3.21 Cuadro electroneumático .

La instalación multifuncional de aireadores se gobernará desde un cuadro de control electro-neumático de 1 zona específicamente diseñado para la instalación y ofrece un servicio global de las instalaciones de protección contra incendios, ventilación o climatización e iluminación cenital natural.

Este cuadro de accionamiento podrá maniobrar la apertura/cierre del aireador en caso de evacuación de humos o en caso de uso como elemento de ventilación natural.

Incluirá un pulsador en el propio armario para accionar manualmente la apertura de emergencia para evacuación de humos del aireador en caso de falta de suministro eléctrico al cuadro. Además, contará con un interruptor manual para gestionar la apertura /cierre en uso de ventilación. Incluirá contactos NA para el conexionado con la central de detección de incendio prevista, así como fuente de alimentación y baterías para su autonomía según prescripción del fabricante.

En caso de incendio la maniobra de emergencias es prioritaria sobre las señales de ventilación-climatización.

Incluyen todas las señales ópticas y acústicas necesarias para una rápida comprobación del estado del sistema y diagnóstico de anomalías: estado de los aireadores, suministro de red y baterías , alarma de incendios, presión de aire comprimido, etc.

Se suministrará con un equipo compresor con válvula de purga automática para asegurar el suministro a la línea neumática de conexión entre aireador y cuadro de suficiente presión de aire para su correcto funcionamiento. Dicha línea de conexión será doble en tubería de Cu de diámetro mínimo Ø4/6 mm

Deberán incluir permitir las siguientes prestaciones:

-Evacuación de humos en caso de incendio: apertura automática/manual en caso de incendio.

Opcional: Ventilación diaria, bien por tiro natural o bien en relación con otros equipos de ventilación.

-Control de todos los aireadores una zona (todos abren/cierran simultáneamente).

-Fuente de alimentación para mantener el cuadro activo.

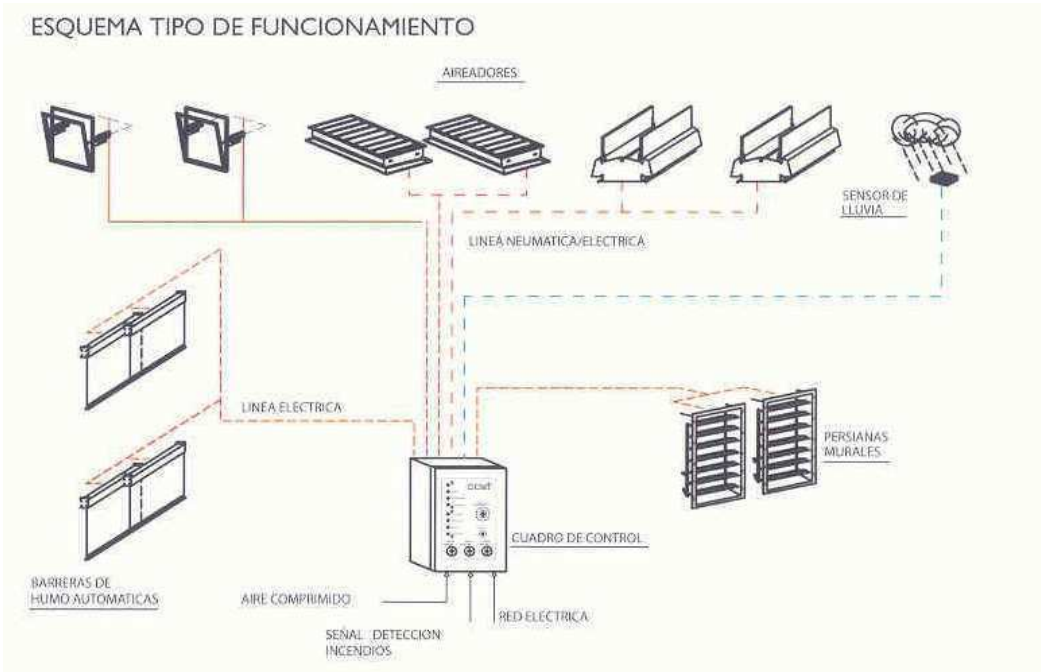
-Apertura automática de los aireadores a través de señal del sistema de detección existente.

-Pulsador exclusivamente neumático de emergencia para maniobra de Bomberos.

-Señalización óptica y acústica: sinóptico de situación, leds con indicadores de funciones y alarma acústica.



Armario de control 1 zona electro-neumático



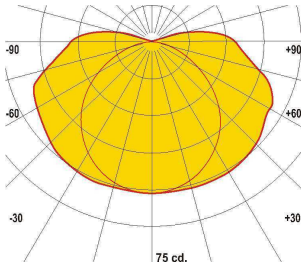
1.3.4 Iluminación de emergencia.

1.3.4.1 Luminaria estanca



DESCRIPCIÓN DE LA LUMINARIA

Tipo:	No permanente
Autonomía:	1 h/2 h
Flujo luminosos:	250 lm
Lamp. Emerg.:	6W G5
Batería Ni-Cd:	4.8V – 1.6ª/h
Consumo (mA):	30
Peso (kg):	0.765



-Curva fotométrica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Sistema de montaje "ZRM" (pat.), sin herramientas, tacos ni tornillos. - Preplaca de instalación incluida.

- Señalización mediante dos LEDs de alta luminosidad y larga duración (10 años), con función independiente:

  * LED derecho: control de red.

  * LED izquierdo: control de carga.

- Conforme a las normas UNE-EN 60598-2-22 y UNE 20-392-93.

- Envolvente de acuerdo a la norma EN 60598-1.

- Difusor en material plástico transparente satinado conforme a la norma EN-60598-1

- Nuevo sistema ZST, con transformador de seguridad NS, que permite en 18 h de carga obtener la autonomía nominal. Para los sistemas de control ZT/ZX/ZD, el sistema ZBE obtiene la autonomía en tan sólo 12 horas.

- Baterías Ni-Cd de alta tª protegidas contra sobreintensidades de descarga.

- Red 230 V - 50 Hz. Clase IIA.

- Conexión para telemando protegida.

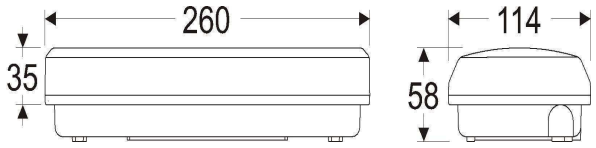
- Protección IP-44 mediante kit adaptador.

- Protección IP-65 mediante kit envolvente.

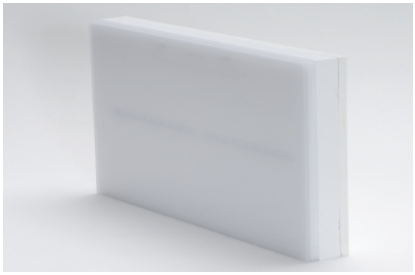
- Apta para ser montada sobre superficies inflamables.

Kit adaptador IP-44

DIMENSIONES:



1.3.4.2 Luminaria pared/techo 1 hora autonomía



DESCRIPCIÓN DE LA LUMINARIA

Tipo: No permanente

Autonomía: 1 h

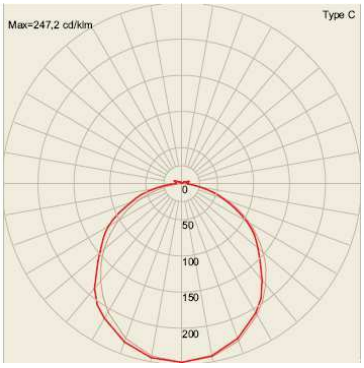
Flujo luminosos: 325/150 lm

Lamp. Emerg.: 6xleds 1W

Batería : 6.0V-1.6Ah Ni-Mh

Consumo (mA): <25

Peso (kg): 0.62



Curva fotométrica

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Alimentación: 230V-50Hz

- Clase: II. Conforme normas EN-60598-1, EN-60598-2-22.Certificación IP44 IK 07

- Instalación con preplaca.- Posibilidad de instalación en superficie (en techo o pared)/Empotrada o enrasada en techo

- Baterías de Ni-Mh de alta temperatura, protegidas contra sobreintensidades de descarga.

- Envolvente en material plástico.- Difusor en material plástico. Apta para ser montada en superficies inflamables. Marco decorativo para montaje empotrado disponible en blanco.

- Con montaje con banderola de señalización en aquellas que lo precisen incluyendo placa de señalización, rótulo de emergencia (salida, indicación evacuación, información, etc.) adhesivo fotoluminiscente para su colocación en la placa.

- Dispone de led indicador de presencia de red y Sistema de carga de baterías inteligente que permite la carga en 12horas para obtener laautonomía nominal de la luminaria.

- Dispone de dos leds indicadores de estado los cuales indican:

- Estado de batería (carga y autonomía)

- Estado de lampara de emergencia.

- Estado de señalización.

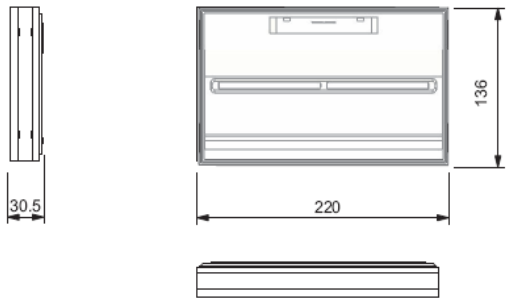
- Situación de estado de test.

- Luminaria controlada por microprocesador

- Posibilidad de conectar la luminaria a una central de control (TPT8250)+PC.

- Cuando la luminarias se instala sin central de control, realiza test periódicos y automático (test de lampara de emergencia cada 7 días, test de autonomía cada 70 días). El resultado de los test se muestra en los leds indicadores de estado.

DIMENSIONES:



1.3.4.3 Luminaria balizamiento permanente



DESCRIPCIÓN DE LA LUMINARIA

Alimentación: 12 V cc

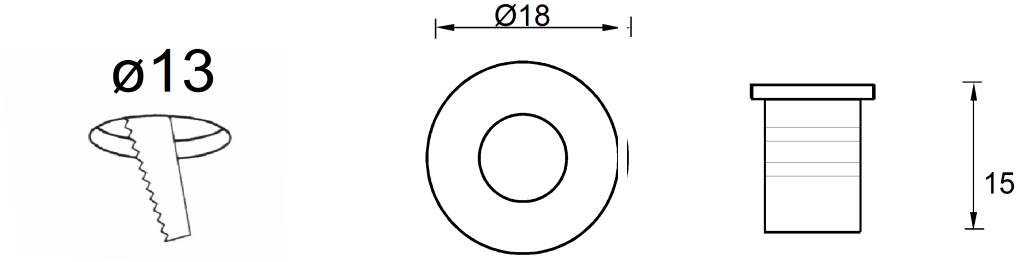
Consumo: 230mA

Flujo luminosos: 325/150 lm

Lámpara: 3 X LED 0,1W blanco/white 6000/6700ºK

Características constructivas: categoría IP65 con cuerpo y marco en acero inoxidable. Difusor de policarbonato.

DIMENSIONES:



1.4 PCT. INSTALACIÓN SUMINISTRO GASÓLEO

1.4.1 Depósitos de gasóleo de doble pared

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los depósitos de gasóleo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Cada depósito, en su conjunto, será de fabricación de serie de fabricante reconocido e incorporará placa identificativa indeleble, junto a la "boca de hombre" donde se indique, al menos, nombre del Fabricante, fecha de construcción, capacidad y fecha de realización de la prueba hidráulica a 2 Kg/cm2.

El depósito constará de dos cubetos, uno en el interior del otro suministrado así por el fabricante. El cubeto exterior es pigmentado en color gris e incorpora un aditivo que le proporciona resistencia a los rayos UV. Los depósitos se fabrican de acuerdo a la norma UNE-53.432-92.

El material será polietileno de alta densidad (PEHD) y es resistente al fuego.

Además posee un tratamiento que evita la difusión de olores y pérdidas por evaporación del gasoil a través de las paredes del depósito.

Incorpora un detector de fugas.

Las dimensiones de los depósitos se ajustarán, según su cantidad, a la tabla siguiente:

CAPACIDAD (L.)	DIMENSIONES			
	LARGO (MM.)	ANCHO (MM.)	ALTO (MM.)	PESO (KG.)
750	1.190	660	1.450	46
1000	1.400	660	1.660	65
1500	1.770	770	1.700	94
2000	2.200	770	1.700	

Es posible la ampliación de volumen hasta los 25.000 litros de manera modular.

Los depósitos dispondrán de un registro denominado "boca de hombre" unido al depósito por medio de un co-

llarín. Este registro dispondrá de tapa atornillada quedando asegurado el cierre estanco mediante junta. Las tapas dispondrán de los taladros para conexión de las acometidas de tubería correspondientes a aspiración, carga, salida de gases y retorno, medidor de nivel y registro de aforo, todo ello de dimensiones normalizadas.

Los depósitos podrán ser enterrados, de superficie o de interior. En cualquier caso, se cumplirá la normativa del Ministerio de Industria y normativa local aplicable al respecto. Es responsabilidad del Instalador verificar que la disposición prevista en Proyecto es adecuada y conforme a normativa a todos los efectos.

En el caso de depósitos enterrados, éstos se colocarán en excavaciones con fundación firme y de dimensiones tales que permitan rodear el depósito de una capa de 0,5 m. de arena lavada e inerte. Se completará el relleno de la fosa con un mínimo de medio metro de tierra bien apisonada, de tal modo que resulte un metro en total, entre arena y tierra, aparte del espesor del pavimento. Las paredes y fondos de la fosa se realizarán en obra de fábrica. Los depósitos se anclarán convenientemente, en todos los casos.

Cuando por encima del depósito hayan de circular o estacionarse vehículos de cualquier peso, se calculará el espesor del pavimento de acuerdo con las condiciones más desfavorables de cargas fijas y móviles. Este espesor tendrá un mínimo de 20 cm., debiendo sobrepasar la losa de cierre, medio metro el perímetro de la fosa.

La distancia desde cualquier punto de un depósito enterrado a la estructura o fundación más próxima de cualquier edificio será por lo menos de 50 cm. y su situación será de modo que no pueda sufrir esfuerzos transmitidos por las mismas. Estas condiciones se tendrán especialmente en cuenta cuando los depósitos se encuentren enterrados a cotas inferiores a las de basamentos, soportes de columnas o vigas transversales de apoyo. Igualmente se tendrá en cuenta la posibilidad de roturas de desagüe o de acometidas de agua que pudieran afectar a la compacidad de la tierra que rodea el depósito. Es responsabilidad del Instalador comprobar la situación del depósito y condiciones del montaje a este respecto.

Los depósitos serán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión. La protección exterior se estudiará de forma especial en los casos de existencia de agua selenitosas o corrosivas en la zona. Por lo mismo, la arena que se utilice para el relleno de la fosa deberá estar totalmente exenta de sales, para lo cual es preceptivo que sea lavada cuidadosamente. En cualquier caso, queda incluido dentro del suministro del instalador, la protección del depósito contra la corrosión, con independencia de que ello se haya indicado expresamente en los Documentos de Proyecto.

El acceso a la boca de hombre se realizará a través de una arqueta de registro con tapa. Esta arqueta se ejecutará de ladrillo bruñido con cemento y tendrá forma de tronco piramidal. Las características constructivas y dimensiones serán según normas CAMPSA, debiéndose permitir no solo el acceso a la boca de hombre sino también trabajar en las conexiones de tuberías. Será responsabilidad del Instalador verificar la correcta ejecución de esta arqueta, no sólo en lo relativo al cumplimiento de normativa sino también en cuanto a su estanqueidad y disposición de drenajes, debiendo poner en conocimiento de la Dirección Facultativa cualquier anomalía o desviación de normativa que pudiera existir al respecto.

En el caso de depósitos de superficie, exteriores, éstos estarán apoyados sobre fundaciones sólidas, de manera que la generatriz inferior del suelo quede a una distancia mínima del suelo de 50 cm. Estarán encerrados en cubetos a nivel inferior del suelo o formados por muros de hormigón u obra de fábrica. La capacidad del cubeto cuando contenga un solo depósito será igual a la de éste. Cuando contenga dos depósitos la capacidad del cubeto será el 75 por 100 de la suma de las capacidades de ambos, y cuando haya más de dos será igual a la mitad de la capacidad total de los depósitos en él emplazados. La distancia mínima de cada depósito a las paredes del cubeto será igual al diámetro de aquél y la distancia mínima entre los puntos más próximos de dos depósitos será igual al radio del mayor. El fondo del cubeto será impermeable y tendrá una ligera inclinación hacia una pequeña cavidad situada en un extremo, que conectada mediante una tubería a un pozo absorbente, permita la recogida de las aguas residuales o derrames de hidrocarburos. Esta tubería estará equipada con una válvula de cierre rápido, que permanecerá constantemente abierta y se cerrará en caso de derrame del depósito emplazado en el cubeto. El suministro de todo este equipamiento es responsabilidad del instalador de climatización, con independencia de que ello se hay indicado expresamente en los Documentos de Proyecto.

La distancia de los depósitos a las edificaciones próximas será por lo menos de tres metros, separándose el bor-

de interior del cubeto de la pared de la edificación al menos 1 m. Ninguna abertura o ventana de la pared correspondiente a la instalación deberá coincidir con el cubeto en toda su anchura, ampliada en un metro a cada lado. El borde exterior del cubeto tendrá colocada una tela metálica u otro tipo de cerca en todo su derredor hasta una altura de 2,5 m., con puerta con cerradura. En la cerca de este recinto, y por su cara exterior, se colocarán letreros escritos con caracteres fácilmente visibles que avisen: "Peligro. Depósito de combustible. Prohibido fumar y acercar llamas o aparatos que produzcan chispas". Es responsabilidad del instalador comprobar la situación de los depósitos, disposición y características de los cubetos y condiciones de montaje a este respecto.

En el caso de depósitos de superficies interiores, éstos se dispondrán en una habitación aislada del resto del edificio con paredes incombustibles, con una resistencia al fuego no menor de dos horas y ubicada en la planta más baja del mismo. La puerta de acceso para visita estará elevada del suelo, al menos, 20 cm. y construida en chapa de acero practicable hacia el exterior.

La habitación dispondrá un correcto sistema de ventilación natural o forzada a un lugar seguro. Se prestará especial cuidado en el montaje de los conductos de respiración según normativa, lo que queda incluido en el suministro del Instalador, con independencia de que ello se haya indicado expresamente en los Documentos de Proyecto.

Alrededor del depósito existirá un espacio libre de al menos, 40 cm., para permitir su inspección y reposará en el suelo sobre tacos de hormigón de 30 cm. de espesor, espaciados no más de dos metros entre sí y dispuestos a lo largo del depósito. En la puerta, por su cara exterior o junto a ella, se colocará un letrero, indicando: "Depósito de combustible. Prohibido fumar y acercar llamas o aparatos que produzcan chispas". Es responsabilidad del Instalador comprobar la disposición de los depósitos y características constructivas del cuarto, según lo aquí indicado e informar a la Dirección Facultativa sobre cualquier desviación o anomalía que pudiera detectar al respecto.

La iluminación eléctrica de la habitación del depósito estará instalada bajo tubo de acero, con los interruptores situados al exterior de la misma.

Queda incluido, en el suministro del depósito, el suministro y montaje, incluso cableado, de un medidor de nivel electrónico, con indicación exterior de pantalla líquida y con capacidad de repetición de indicación de nivel y alarma remota. Asimismo, queda incluido, en el suministro del Instalador, la varilla calibrada para comprobación manual del nivel a través del orificio de aforo.

1.4.2 Grupo de presión.

El grupo de presión está equipado con motores monofásicos de 220 V y protección termoamperimétrica.

Consta de una única electrobomba y 0,5 CV de potencia. El caudal es de 400 l/h a presión de 2,5 kg/cm^2.

Los diámetros de conexión serán de 1/2" en aspiración e impulsión. El diámetro de la tubería de cobre será de 16 x 18.

La regulación del presostato de fábrica será de 1,5 – 2,2 kg/cm^2 y la regulación máxima 3.

Las dimensiones de largo, alto y fondo son, respectivamente: 430 mm, 420 mm, 330 mm. Y 32 kg de peso.

1.4.3 Manguitos antivibratorios.

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa. Deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Estarán construidos con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellos. El sistema de unión a la tubería será de latón, bronce o fundición. El elemento antivibratorio será de goma. Estos elementos quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.



1.4.4 Tuberías y accesorios para servicio de gasóleo.

1.4.5 Tubería de cobre.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema completo para servicio de gasóleo en lo relativo a tuberías y accesorios de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

La tubería para servicio de gasóleo será de cobre con soldadura de los diámetros indicados en los planos, codos de radio amplio, con uniones soldadas, menos las válvulas y accesorios que serán roscados. En la distribución del gasóleo ligero, a partir del depósito, se podrá utilizar cobre estirado, clase G, para uniones con manguitos soldados por capilaridad a base de soldadura fuerte. La tubería de ventilación será de acero galvanizado con uniones roscadas.

Las características generales de tubería y accesorios se atendrán a lo indicado en los apartados IC-1 e IC-2 de este pliego de condiciones. Toda la valvulería deberá quedar perfectamente accesible. El sistema estará equipado con sus correspondientes válvulas de corte, de cierre rápido, de retención, filtros, etc., según se requiera para una completa instalación, según normativa, con independencia de que todo ello se haya indicado expresamente en los planos o demás Documentos de Proyecto. Los montajes se ejecutarán según normas CAMPSA o equivalentes, siendo competencia del Instalador verificar las condiciones del Proyecto y posteriormente en los montajes en obra a este respecto.

La tubería de ventilación tendrá su origen en el depósito colocándose unos 5 cm. por debajo de la tapa de la boca de hombre. Dispondrá de pendiente adecuada hacia el depósito y terminará en una "te" o "boquilla" con tela metálica en punto alejado de edificaciones colindantes y a no menos de 3,5 m. sobre la cota de suelo acabado, todo ello según la normativa aplicable.

Toda la tubería enterrada se dispondrá en zanja con cama de arena y dados de hormigón, según se requiera. Se mantendrán en el montaje las pendientes requeridas para cada tipo de tubería según servicio. En este sentido, se prestará especial atención a la tubería de carga que debe tener una pendiente mínima del 5% para garantizar que el combustible fluya en la descarga hacia el depósito. Cuando esta tubería discurra por el interior del edifi-

cio, se dispondrá en camisa de tubo de acero, quedando este montaje incluido en el suministro del Proyecto.

La tubería se calorifugará adecuadamente quedando incluido en el suministro del proyecto la colocación de cable calorifugado cuando se requiera, con independencia de que todo ello se indique de forma específica en los demás Documentos de Proyecto.

La boca de carga y registros se ajustará a las normas CAMPSA. Durante la puesta en marcha se verificará la estanqueidad de las bocas de carga y la adecuada manipulación del registro. El registro constará de una tapa con identificación indeleble y de fabricación de serie. Será responsabilidad del instalador verificar la correcta ejecución de las arquetas o hueco en paramento donde se dispongan las bocas de carga, no sólo a efectos de cumplimiento de normativa sino en cuanto a su estanqueidad. Deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa cualquier anomalía o desviación de normativa que pudiera existir al respecto.

1.4.6 Valvulería.

1.4.6 Válvulas de bola.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

Cuerpo:	Latón, fundición o bronce.
Bola:	Latón, hierro con durcromado o acero inoxidable.
Eje:	Latón niquelado o acero inoxidable.
Asientos y estopa:	Teflón.
Palanca:	Latón, fundición o acero.



La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60 °C, el Instalador presentará

certificado del Fabricante indicando la presión admisible a 100 ºC que, en ningún caso, será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

La maniobra de apertura será por giro de 90º completo sin dureza ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento.

La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en cualquier caso la normativa adoptada será la normativa DIN correspondiente.

1.4.6.1 Válvulas de retención de resorte.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Todas las válvulas de retención previstas serán del tipo asiento con disco y muelle recuperador. También se podrán utilizar válvulas de retención del tipo “Clapeta”, siempre en diámetro de tubería inferiores a 40 mm y previo consentimiento de la Dirección de Obras. En cambio para diámetros superiores a 150 mm, se sustituirán por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo/nada y tiempo de actuación lento, todo ello para reducir los efectos provocados por los “golpes de ariete”, tal como se establece en la ITE 02.8.6. Dichas válvulas todo-nada serán programadas mediante el sistema de control para su apertura y cierre coordinado con la puesta en marcha-paro de la bomba, de manera que abra antes del arranque de la bomba y cierre después del paro de la misma.

Se respetarán las normas del fabricante en cuanto a la separación de las válvulas de codos, bombas, etc que puedan provocar golpes de ariete que influyan sobre el estado de las válvulas de retención.

Constructivamente estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110 ºC y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.



1.5 PCT Comunicaciones

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende las instalaciones de comunicaciones consideradas en este proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la ejecución de dichas instalaciones.

El contratista ejecutor de la obra se atendrá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio estudiado.

En este proyecto se han especificado materiales y dispositivos de distintos fabricantes. Con la aprobación de la dirección facultativa de la obra competente, se podrán emplear otros equipos y materiales de características equivalentes a las descritas en este Pliego de Condiciones.

1.5.1 Sistema de cableado estructurado

1.5.2 Normativa obligado cumplimiento Junta de Andalucía

A continuación, se detalla la normativa considerada en el diseño del presente proyecto y que deberá tenerse en cuenta en su instalación:

BOJA, ORDEN de 25 de Septiembre de 2007, reguladora de los requisitos necesarios para el diseño e implementación de infraestructuras cableadas de red local en la Administración Pública de la Junta de Andalucía, que recoge, modifica y amplía determinados puntos de la normativa expuesta a continuación.

Instrucción 1/2006, de 15 de Mayo, de la Dirección General de Innovación y Administraciones Públicas relativa a la instalación de redes de área local inalámbricas y enlaces inalámbricos en el ámbito de la Administración de la Junta de Andalucía.

1.5.3 Normativa aplicable (genérica SCE)

En este apartado se detallan las normas UNE-EN aplicables al sistema de cableado estructurado (en adelante SCE), compatibilidad electromagnética y protección contra incendios, así como las normas españolas para instalaciones eléctricas.

Al tratarse de Normas Europeas, su utilización es obligatoria para las compras de sistemas dentro de las administraciones de los estados miembros de la Unión Europea, según la Decisión del Consejo de Ministros de la Unión Europea (87/95/CEE) para las Compras Públicas de Sistemas Abiertos (EPHOS, 2).

No obstante, se incluyen otras normas (ISO, ANSI, EIA/TIA) al objeto de abarcar todos los aspectos requeridos.

NORMATIVA DE CABLEADO

UNE-EN 50173 (2009) -Tecnología de la Información – Sistemas de Cableado Genéricos-

ISO/IEC 11801, 2ª edición - Cableado Genérico en edificios propiedad del cliente –

EIA/TIA 568B1, B2, B3 - Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Componentes para cableado sobre par trenzado balanceado, Componentes sobre cableado sobre Fibra Óptica -

IEC 60793-1-1 (1995) – Fibra Óptica, Parte 1: Especificaciones Genéricas -

NORMATIVA DE CONDUCCIONES

UNE-EN 50310 (2002) – Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información-

UNE-EN 50086 (CORR 2001) –Sistemas de tubos para la conducción de cables-

UNE-EN 50085-1 (2006) –Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas-

UNE-EN 61537 – Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables-

UNE-EN 61386-24:2011 - Sistemas de tubos para la conducción de cables. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra-

NORMATIVA DE INSTALACIÓN, PUESTA A TIERRA Y CERTIFICACIÓN DEL SCE

UNE-EN 50174-1 (2011) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Especificación y aseguramiento de la calidad-

UNE-EN 50174-2 (2011) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios-

UNE-EN 50174-3 (2005) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios-

UNE-EN 50346 (2004) –Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados-

UNE-EN 50310 (2002) –Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información-

UNE-EN 12825 (2002) – Pavimentos elevados registrables-

EN 300253 V2.1.1 – Ingeniería ambiental (EE). Puesta a tierra y toma de masa de los equipos de telecomunicaciones en los centros de telecomunicaciones-

EIA/TIA 569B – Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones-

EIA/TIA 758 – Cableado de Planta Externa propiedad del cliente-

EIA/TIA 607A – Apantallamiento y Puesta a Tierra para Telecomunicaciones-

EIA/TIA 606A – Administración e Identificación de la Infraestructura de Telecomunicaciones-

NORMATIVA SOBRE CENTROS DE PROCESO DE DATOS (CPD)

EIA/TIA 942 (Estándar de Infraestructuras de Telecomunicación para Data Centers)

EN 50173-5 (Información Tecnológica – Sistemas de Cableado Genéricos – Parte 5: Data Centers)

NORMATIVA ELÉCTRICA

Reglamento electrotécnico de baja tensión (RBT, Real Decreto 842/2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC´s) del Ministerio de Industria.

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

UNE-EN 300127 V1.2.1 – Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM)

UNE-EN 55024 (2011) –Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida-

UNE-EN 55022 (2008) –Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida.

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas "normas de producto", pero en su defecto, las "normas genéricas" son suficientes.

El cableado en si mismo se considera un sistema pasivo y no está sujeto a las normas CEM. Sin embargo, para mantener las prestaciones electromagnéticas del sistema de tecnología de la información (que comprende tanto cableado pasivo como equipos activos), deberán seguirse los requisitos sobre instalación contenidos en las normas UNE-EN 50174-1, UNE-EN 50174-2 y UNE-EN 50174-3.

NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante al fuego, y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos.

UNE-EN 50290-2-26 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-26: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para aislamientos-

UNE-EN 50290-2-27 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-27: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para cubiertas-

UNE-HD 627-7M (1997) – Cables multiconductores y multipares para instalación en superficie o enterrada. Parte 7: Cables multiconductores y multipares libres de halógenos, cumpliendo con el HD 405.3 o similar. Sección M: Cables multiconductores con aislamiento de EPR o XLPE y cubierta sin halógenos y cables multipares con aislamiento de PE y cubierta sin halógenos-

EN 1047 – Data Security, Fire Protection-

UNE-EN 12094-5 (2001) –Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadotes para sistemas de CO2-

UNE-EN 12259 (2002) –Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos-

IEC 332 –Propagación de incendios-

IEC 754 –Emisión de gases tóxicos-

IEC 1034 –Emisión de humo-

Para el diseño y acondicionamiento de salas de comunicaciones, se tendrán en cuenta las directrices indicadas en el CTE, DB-SI.

OTRAS ESPECIFICACIONES:

Todos los materiales plásticos utilizados como adaptadores para series de mecanismos, bloques de conexión sistema 110, etc., deberán cumplir con el estándar UL-94V0 que garantiza el tratamiento del material plástico contra el fuego.

Las cubiertas de los cables tanto de cobre como de fibra óptica deberán ir tratadas frente al fuego, y no desprender humos tóxicos en caso de incendio (LSZH), cumpliendo con la normativa IEC 332-1

Los elementos metálicos de conexión como los paneles, tomas de usuario, etc., cumplirán con el apartado 68 del FCC en cuanto a emisiones radioeléctricas.

El fabricante de los componentes a instalar estará certificado ISO 9001, de tal manera que se asegure unos requisitos mínimos en el proceso de fabricación. Es recomendable igualmente que los componentes sigan un proceso de trazabilidad en la fabricación regulado por un laboratorio externo independiente (UL, ETL...). De esta forma imparcial se asegura igualmente una calidad mínima y semejante para todos los productos fabricados.

1.5.4 Estructura del sistema

A continuación se describen dichos subsistemas así como los puntos de unión entre ellos.

REPARTIDOR DE INTERCONEXIÓN

El Repartidor de Interconexión (RX), es el punto en el cual el cableado externo hace interfaz con el cableado troncal del edificio si bien se define como elemento funcional diferenciado, es físicamente coincidente con el repartidor de mayor orden jerárquico del complejo. Se implementará como unidades de armario reservadas en el Rack del Repartidor de Campus.

SUBSISTEMA DE INTERCONEXIÓN

El Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicios (SX) tiene por objeto facilitar el acceso a los servicios de los operadores de telecomunicación. Proporciona tanto las infraestructuras de conexión para accesos cableados a la red corporativa, como la infraestructura de conexión para los accesos vía radio (bucle inalámbrico, satélite, radioenlace, etc.) Se diseñará la canalización necesaria desde el exterior del edificio y desde la cubierta hasta el Repartidor de mayor orden jerárquico (apartado de infraestructura).

REPARTIDOR DE CAMPUS

El Repartidor de Campus (RC) concentra toda la red de comunicaciones del complejo, es decir, contiene el núcleo o core del sistema. Se ubicará en la Sala de Comunicaciones Principal (SCP) y en ella se instalarán el distribuidor principal de voz/datos y la electrónica de red correspondiente.

El Centro de Proceso de Datos (CPD) es una sala que albergará los equipos informáticos principales del sistema (servidores), pudiendo estar en la misma sala que el SCP o en una distinta.

SUBSISTEMA TRONCAL DE CAMPUS

El Subsistema Troncal de Campus (SC) se extiende desde el RC a los RE ubicados en los distintos edificios que componen el complejo. La conexión será en estrella desde el RC hacia cada uno de los RE. De forma opcional, puede proporcionarse conexión directa entre repartidores de edificio, empleando cableado adicional.

Está compuesto por el cableado troncal y sus terminaciones mecánicas en los paneles de distribución tanto en RE como en RC.

REPARTIDOR DE EDIFICIO

En cada edificio existirá un Repartidor de Edificio (RE). En el caso de complejos de un solo edificio, el RE coincidirá con el RC y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un RC.

SUBSISTEMA TRONCAL DE EDIFICO

El Subsistema Troncal de Edificio (SE) se extiende desde el Repartidor de Edificio (RE) a los Repartidores de Planta (RP). La conexión será en estrella desde el RE hacia cada uno de los armarios de planta. De forma opcional, puede proporcionarse conexión directa entre Repartidores de Planta como ruta de seguridad (backup), empleando cableado adicional.

Está compuesto por el cableado troncal, sus terminaciones mecánicas en los paneles de distribución y los latiguillos de conexión.

REPARTIDORES DE PLANTA

En cada edificio habrá uno o varios Repartidores de Planta (RP), desde los que parten los enlaces hasta las tomas de telecomunicaciones. En los casos en los que por las características del edificio sea necesario un único RP, éste coincidirá con el RE y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un RE.

SUBSISTEMA HORIZONTAL O DE PLANTA

Se extiende desde el Repartidor de Planta hasta las tomas de telecomunicaciones (TT) o tomas de usuario. Está compuesto por el cableado del subsistema, las terminaciones mecánicas de los cables tanto en toma como en el RP, latiguillos de parcheo y las tomas de telecomunicaciones.

Este cableado se realizará de una sola tirada, estando prohibidos los puntos de transición, empalmes o inserción de dispositivos.

CABLEADO DE PUESTO DE USUARIO

Permite al usuario conectarse al sistema de cableado en los puntos de acceso a la red previstos (rosetas de servicio) haciendo uso de los conectores adecuados. Incluye todos los elementos pasivos necesarios hasta la conexión con la roseta de servicio: latiguillos, filtros de adaptación de impedancias, adaptadores…

SCE. Especificación de componentes

Todos los elementos de la instalación deben superar individualmente los umbrales mínimos marcados por la Categoría propuesta. Además es muy recomendable que los componentes seleccionados estén adaptados entre sí, de tal forma que los rendimientos finales obtenidos una vez que el sistema ha sido instalado y certificado superen en la máxima magnitud posible el umbral de Categoría.

De esta manera se garantiza el funcionamiento de la red libre de errores y se dispone de un sistema de cableado estructurado capaz de soportar todas las aplicaciones estándares actuales y futuras, robusto para soportar interferencias electromagnéticas generadas en el entorno de la instalación y preparado para afrontar el deterioro, envejecimiento y corrosión de los componentes, así como la pérdida de rendimiento de algunos de ellos debido a su uso inadecuado.

Los componentes seleccionados deben asegurar la retro-compatibilidad con componentes de categorías inferiores y la interoperatibilidad con componentes de la misma categoría y otras marcas.

Todos los componentes del sistema de cableado deberán estar probados y verificados por una entidad externa.

Se indica a continuación las especificaciones técnicas que deben cumplir o superar los elementos del sistema.

1.5.4.1 Armario de Administración de cables

Se emplearán armarios metálicos con revestimiento de poliéster texturado, con los siguientes requerimientos mínimos:

Armarios tipo rack de 19", con anchura mínima 800 mm. y fondo mínimo 800 mm. Cuando los armarios se destinen a alojamiento de servidores, será necesario un fondo mínimo de 1000 mm.

Cierres laterales desmontables con cerradura.

La puerta trasera será metálica micro perforada y la delantera será de cristal.

Cerraduras de seguridad en puertas delanteras y traseras.

Accesos de cableado por la parte superior e inferior.

Dispondrán de dos perfiles delanteros y traseros. Los perfiles traseros deberán ser regulables para al menos tres fondos distintos.

La terminación del armario será regular, sin cantos vivos ni lacado defectuoso.

Deberán incluirse todos los accesorios para su correcto montaje (patas para nivelado, kit de puesta a tierra, etc).

Índice de protección IP20 contra la entrada de objetos sólidos y líquidos e índice de protección IK08 contra impactos mecánicos.

Además deben cumplirse las siguientes características:

Se dotará de un sistema de ventilación en techo, bien integrado en el propio armario o mediante un sistema de 1U. Se recomienda el uso de termo ventilación con termostato digital y control de potencia de los electroventiladores.

Para armarios de cableado, se instalarán guías pasacables en vertical, fijadas a los bastidores de 19" en ambos laterales del armario.

Se instalarán bases de enchufe (al menos dos por RP), con 6 tomas tipo schuko, dotadas de toma de tierra e interruptor bipolar luminoso con indicador de funcionamiento. Se recomiendan bases de enchufe con interruptor magnetotérmico, para protección de la electrónica interior.

En los puntos de acceso a los armarios, la distancia desde ellos a cualquier pared será como mínimo de 1 metro, de forma que permita manipular su interior para realizar los trabajos de mantenimiento

1.5.4.2 Panel de distribución 24p UTP Cat6

Los paneles de distribución que se instalen en los distintos repartidores del SCE deberán tener las siguientes características: Panel para instalación en bastidor de 19", 1 U de altura, con 24 tomas RJ-45 hembra con caracte-

rísticas mínimas necesarias para cumplir con Categoría 6 según ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, para cuatro pares con o sin pantalla (según lo definido en proyecto), aportando Clase E al enlace horizontal y 1U, con elementos de etiquetado tanto para las tomas como para el panel. El panel estará construido en aluminio.

Estarán preparados para gestión inteligente según normativa EN 50174-2 y dispondrán de bandeja posterior con sistema para fijación de cables.

En el proyecto se ha empleado el modelo ref. 0-1711147-2, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

1.5.4.3 Panel telefónico 50p

Los paneles telefónicos instalados en los distintos Repartidores serán paneles para bastidor 19", 1U de altura, con 50 tomas RJ-45 hembra con características mínimas necesarias para cumplir con Categoría 3 o superior para cuatro pares con o sin pantalla (según lo definido en proyecto), aportando Clase C al enlace vertical y 1U, con elementos de etiquetado tanto para las tomas como para el panel.

Además deberán cumplir las siguientes características:

Conectores RJ45 de 4 pines, preparados para transmisión de voz analógica y digital, con uno o dos pares por extensión telefónica.

Preparados para gestión inteligente, cumpliendo los requisitos de la normativa EN 50174-2 sobre administración y gestión de la infraestructura de cableado. Para ello, cada conexión RJ-45 estará dotada de un contacto metálico bañado en oro, que permitirá la unión de cada puerto con un analizador de red que controlará todas las conexiones de los distribuidores de cableado.

En el proyecto se ha empleado el modelo ref. 1394060-2 y el kit de contactos de gestión inteligente 1435954-1, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

1.5.4.4 Conector RJ45 Cat6

Las características expuestas a continuación son válidas tanto para los conectores de la toma de usuario, como los de los paneles de parcheo. Los requerimientos mínimos de las tomas son los necesarios para cumplir con Categoría 6 según ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, para cuatro pares con o sin pantalla (según lo definido en proyecto), aportando Clase E al enlace horizontal.

Además deberán cumplir las siguientes características:

Sintonizado con los valores centrales de las especificaciones de prueba de Categoría 6

Compatible con cajas de mecanismos definidas en proyecto mediante placa adaptadora (para tomas de usuario)

En el proyecto se han empleado los modelos ref. 1375055-2, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

1.5.4.5 Latiguillo RJ45-RJ45 Cat6

Los latiguillos empleados en proyecto deben cumplir las siguientes características: latiguillo de 4 pares trenzados, con conector RJ45 en ambos extremos, Categoría 6 según ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, con o sin pantalla (según lo definido en proyecto).

Además deberán cumplir las siguientes características:

Conector sintonizado con los valores centrales de la TIA para Categoría 6.

Cubierta LSZH, cumpliendo las especificaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos.

Con funda antienganche para el conector RJ45 macho.

1.5.4.6 Cable trenzado 4 pares UTP Cat6

El cableado empleado en proyecto será balanceado de 4 pares, con o sin pantalla (según lo definido en proyecto) y deberá cumplir los requerimientos mínimos de la Categoría 6 según ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, aportando Clase E al enlace horizontal. Testado hasta 350MHz. Deberá llevar cubierta libre de halógenos y de baja emisión de humo (LSZH).

Además deberán cumplir las siguientes características:

Conductores agrupados en 4 pares trenzados, separados con cruceta central separadora de pares.

Cubierta LSZH, cumpliendo las especificaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos.

El modelo escogido en proyecto es referencia 219585-2 de AMP NETCONNECT o equivalente.

En la tabla siguiente se detallan las características de transmisión y eléctricas para un cable de cobre 4 pares trenzado UTP.

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN Y ELÉCTRICAS		
	TRANSMISIÓN	ELÉCTRICAS
Impedancia (1-100 MHz) Ω	100 ± 5	-
Velocidad de propagación (NVP) %	70	-
Tiempo de propag. máximo (100 MHz) ns/100 m	475	-
Retraso de propag. máximo (100 MHz) ns/100 m	40	-
Tensión de utilización máxima Vdc	-	200
Resistencia de bucle en DC máxima Ω/km	-	187,4

Rigidez dieléctrica durante 1 minuto KVdc	-	1,5
Resistencia de aislamiento minuto GΩ km	-	5

La tabla de valores de transmisión para el cable de cobre 4 pares trenzado UTP, es:

Frec (MHz)	Aten máx (dB/m)	Next min (dB)	PS Next min (dB)	Elfext min (dB)	PS Elfext min (dB)	PS ACR min (dB)	RL min (dB)
1,00	2,10	80,30	78,30	82,00	80,00	76,20	30,00
4,00	3,80	71,30	69,30	70,00	68,00	65,50	27,00
10,00	5,90	65,30	63,30	62,00	60,00	57,40	25,00
16,00	7,50	62,20	60,20	57,90	55,90	52,70	25,00
20,00	8,30	60,80	58,80	56,00	54,00	50,50	25,00
31,25	10,40	57,90	55,90	52,10	50,10	45,50	23,60
62,50	14,90	53,40	51,40	46,10	44,10	36,50	23,00
100,00	18,90	50,30	48,30	42,00	40,00	29,40	23,00
155,00	23,80	47,40	45,40	38,20	36,20	21,60	21,10
200,00	27,20	45,80	43,80	36,00	34,00	16,60	20,00
250,00	30,50	44,30	42,30	34,00	32,00	11,80	19,00
300,00	33,60	43,10	41,10	32,50	30,50	7,50	18,20

1.5.4.7 Multipar telefónico

El cable para la troncal de voz estará formado par cables de cobre multipar de 25, 50 ó 100 pares. El cable multipar tendrá las características mínimas necesarias para cumplir con Categoría 3 según EIA/TIA568B.2-1o superior, con o sin pantalla, aportando Clase C o superior al enlace vertical.

Las mangueras de cable empleadas en este subsistema tendrán cubiertas libres de halógenos y de baja emisión de humos (LSZH), según normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos. Deberán estar protegidas contra los roedores y la humedad.

1.5.4.8 Panel plano FO dúplex multimodo-monomodo

Se propone un sistema mediante bandejas adaptadoras de 19" y 1U en las que se instalarán paneles con conectores de fibra SC/LC dúplex multimodo/monomodo (según lo definido en proyecto).

Para bandejas planas, el máximo de conectores por unidad de altura en rack será de 12 o 24 puertos SC/LC dúplex. Dispondrá de elementos de etiquetado tanto para las tomas como para el panel.

1.5.4.9 Conector fibra para conexión rápida

Las fibras de los enlaces verticales, se conectarán en las bandejas de los distintos distribuidores. La conexión será mediante conectores de fibra óptica Lightcrimp Plus LC multimodo OM3 ó monomodo OS2, según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2.

Cada conector posee un ferrule cerámico y una fibra en su interior, con pulido certificado en fábrica según normativa 60874-19-1, de radio, Offset y posición de la fibra, garantizando un contacto OPC y cumpliendo con todos los estándares TIA/EIA, IEC, CEEC y EN/IS.

Todas las conexiones cumplirán con unas pérdidas de inserción típicas de 0,2dB para monomodo y 0,3dB para multimodo, trabajando en un rango de temperaturas entre -10ºC y +60ºC.

Los modelos empleados en proyecto son 6754483-3 para multimodo OM3 y 6754482-1 para monomodo OS2, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

1.5.4.10 Sistema de Alimentación Ininterrumpida

Topología	ON-LINE DIGITAL
Formato	Rack 19'' (3u)
Potencia	(Según esquema)
Entrada:	F+N 230V / 50Hz ±5% (60 Hz configurable en fábrica)
Ventana de entrada	230V (-15%/+10%) Sin descarga de batería
Distorsión	< 3%
Inversor	PWM

Salida:	F+N 230V ±5% / 50Hz ±0,1% (60 Hz configurable en fábrica)
Tiempo Transferencia	0 ms
Bypass	Automático
Protecciones	Cortocircuito, sobreintensidad y sobretemperatura
Sobrecarga	30seg@150% / 60seg@120%

Control	Mediante Microcontrolador.
Display	Sinóptico de leds.
Puertos comunicaciones	1 x RS-232 + 1 x Slot Expansión
Entrada/Salida	1xIEC320 / 4xIEC320
Cable alimentación	Incluido
Cable comunicación	Incluido
Software	MopUPS Professional incluido

Autonomía	Aproximada:10 8 minutos
Baterías:	Pb hermético sin mantenimiento
	ABC (Advanced Battery Care) +30 % de vida media

Los SAI's propuestos en proyecto permiten su gestión a través de protocolo SNMP, previa instalación de la tarjeta de red en el slot de expansión disponible.

1.5.4.11 Regletas de enchufes

Serán de tipo Schuko, con 6 tomas, dotadas de toma de tierra e interruptor bipolar luminoso con indicador de funcionamiento. Las bases dispondrán de escuadras laterales para montaje horizontal en bastidores de 19".

1.5.4.12 Requisitos de instalación

En este apartado se especifican detalles complementarios que se aconsejan para la instalación, conexión y codificación del sistema de cableado estructurado.

1.5.4.13 Tendido del cableado

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se evitará además el estrangulamiento de los cables de datos por la utilización en la instalación de bridas de apriete u otros elementos similares.

Durante la instalación del cable se cuidarán los siguientes aspectos:

El cable debe instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y de las diferentes prácticas habituales.

No sobrepasar la tensión de tracción mínima recomendada por el fabricante.

Respetar el radio de curvatura mínimo de los cables, evitando en todo caso radios de curvatura inferiores a 5 cm.

Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.

No sobrecargar las canalizaciones. Se debe dejar el espacio libre previsto.

Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulándolos en ningún caso.

Los cables del SH deben agruparse en conjuntos de no más de 40 cables. Las agrupaciones de más de 40 cables pueden causar deformaciones en la parte inferior de los cables.

CRUCE CON ELEMENTOS ELÉCTRICOS

Se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente.

No pasar cerca de ascensores, máquinas de aire acondicionado, motores de ascensores, y elementos inductivos en general

Las canalizaciones de los circuitos de fuerza y alumbrado del edificio han de estar separadas al menos 10 cm. de las canalizaciones de la red de datos, se recomienda que la distancia mínima sea de 30 cm. Los cruces de los tendidos de cableado de datos con los de energía eléctrica han de hacerse en ángulo recto.

El tendido de cableado de datos debe tener una distancia mínima a los tubos fluorescentes de 50 cm.

1.5.4.14 Conexionado cable de pares

MARGEN DE CABLE EN LOS ARMARIOS

En los armarios de distribución del cableado se dejará 3 m. de margen de cable desde su entrada al armario. Esto permitirá poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una eventual reordenación posterior del armario y mover el propio armario una vez conectado.

El cable sobrante se recogerá formando una coca o se dejará adecuadamente fijado a los perfiles interiores del armario mediante bridas.

PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN

El conexionado de los cables tanto en los conectores de las rosetas de usuario como en los del panel de parcheo seguirá el esquema de la norma TIA/EIA 568 B.

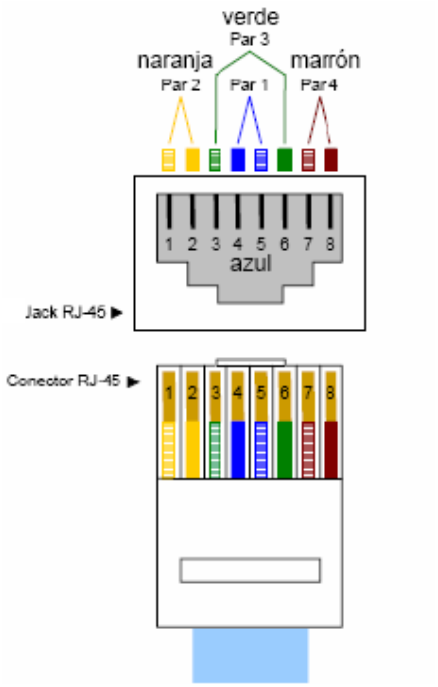


Fig. 1: Esquema de conexionado Norma EIA/ TIA 568B

El destrenzado de los cables en la terminación, al efectuar las conexiones, no sobrepasará los 6 mm para conectores de Categoría 6, si bien se intentará mantener el trenzado de los cables tanto como sea posible.

Los radios de curvatura del cable en la zona de terminación no deben exceder 4 veces el diámetro exterior del cable.

En el conexionado del cable al conector RJ, la cubierta del cable se retirará lo mínimo posible, pero evitando que alguno de los pares sufra una curvatura de más de 90º. Se evitará que los hilos queden tensos en su conexión a la roseta.

En el caso de instalar un sistema apantallado, se conectará la malla del cable a la carcasa metálica del conector RJ49, que a su vez se conectará al conector de toma de tierra del panel.

La conexión de los cables a las tomas RJ se realizará con la máquina de precisión indicada por la Dirección Técnica de la Instalación.

Los cables serán enrollados y dispuestos cuidadosamente en sus respectivos paneles. Cada panel será alimentado por un conjunto individual separado y dispuesto otra vez en el punto de entrada del rack o del marco.

Cada cable ha de estar claramente etiquetado en su cubierta detrás del panel de parcheo en una ubicación visible sin retirar los lazos de soporte del mazo. No son aceptables los cables etiquetados dentro del mazo, donde no se pueda leer la etiqueta.

El hardware de terminación de fibra óptica debe instalarse de la siguiente manera:

Se enrollará cuidadosamente el exceso de fibra dentro del panel de terminación de fibra. No se dejarán cocas en la parte exterior del panel.

Cada cable se unirá individualmente al panel respectivo mediante medios mecánicos. Los miembros de sujeción de los cables se unirán de manera segura al soporte del cable en el panel.

Cada cable de fibra se pelará sobre el panel de terminación y las fibras individuales se encaminarán hacia el panel de terminación.

Cada cable se etiquetará claramente en la entrada del panel de terminación. No serán aceptables cables etiquetados dentro del mazo.

Se instalarán tapas contra el polvo en los conectores y acopladores, a menos que estén conectados físicamente.

1.5.4.15 Armarios de comunicaciones

COLOCACIÓN DE CABLES DENTRO DE LOS ARMARIOS

Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.

En el caso excepcional en que exista paso de cables de un armario a otro contiguo, este se realizará por el interior de los armarios.

COLACIÓN DE ELEMENTOS DENTRO DE LOS ARMARIOS

El orden de colocación de los elementos en el interior de los armarios será el que indique el proyecto técnico de ejecución o en la descripción técnica de la solución ofertada, en caso de no haber proyecto.

Las tapas de protección de los conectores de fibra óptica utilizados se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilizaciones.

CONEXIÓN A TIERRA DE LOS ARMARIOS

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas del armario utilizando para ello los elementos de conexión aconsejados por el fabricante del mismo.

1.5.4.16 Tomas de usuario

CAJAS DE SUPERFICIE

Se colocarán a 20 cm. del suelo. En zonas especiales (talleres, aulas, CPDs,...) pueden colocarse a 1,1 m.

ROSETAS EN CAJA EMPOTRADA

Se colocarán después de la canalización y la caja empotrada correspondientes, y tras haber realizado la obra necesaria para que la roseta quede rasante con la pared.

A la hora de alojar la coca de cable necesaria para poder montar la roseta dentro de la caja empotrada, el cable no se doblará, aplastará ni enrollará por debajo de su radio mínimo de curvatura.

CAJAS DE SUELO

Las cajas de suelo quedarán rasantes con el suelo, y perfectamente montadas en el centro de la losa de suelo técnico.

Después de la instalación, se realizará el ajuste en altura de la caja de forma que, tras la conexión a los conectores del interior de la caja de los elementos necesarios (enchufes, cables de datos, etc.), la tapa quede perfectamente cerrada.

Las losas de suelo que alberguen cajas no deben quedar atrapadas bajo muebles u otros objetos que impidan su desmontaje y manipulación.

CONEXIÓN DEL CABLE A LA TOMA DE USUARIO

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la conexión del cable a las tomas de los paneles repartidores.

Se deberá dejar enrollado un exceso de cable en las cajas murales o superficiales siempre y cuando haya un espacio suficiente para ello sin tener que exceder el radio de curvatura. En instalaciones de pared hueca donde se utilizan cajas de contenedor, se podrá dejar un exceso de cable en ella. Nunca se dejarán más de 30 cm. de coca en la caja mural, en la canaleta modular de mobiliario o en paredes aisladas. El exceso de cable se puede dejar enrollado en el techo, encima de la localización en el caso de que no hubiera suficiente espacio en la caja de la toma para dejar la coca.

1.5.4.17 Gestión y Administración del sistema

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

Las etiquetas de identificación deberán cumplir los siguientes requisitos:

Deberá cuidarse que las etiquetas se coloquen de modo que se acceda a ellas, se lean y se modifiquen con facilidad, si es necesario.

Las etiquetas deberán ser resistentes y la identificación deberá permanecer legible toda la vida útil prevista del cableado. No podrán estar escritas a mano.

Las etiquetas no deberán verse afectadas por humedad ni manchas cuando se manipulen.

Las etiquetas empleadas en el exterior u otros entornos agresivos deberán diseñarse para resistir los rigores de dicho entorno.

Si se realizan cambios (por ejemplo en un panel de parcheo), las etiquetas deberán inspeccionarse para determinar si es necesario actualizar a información recogida en las mismas.

Se seguirá la nomenclatura de cableado especificada en la ORDEN de 25 de septiembre de 2007 del BOJA.

1.5.4.18 Testeo y certificación del SCE

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 SCE bajo las condiciones instaladas. Será reparada cualquier deficiencia detectada durante la realización de esta actividad.

Para realizar la certificación se utilizará el equipamiento de medida más adecuado.

El equipo de medida debe tener certificado de calibración en vigor y deberá aportarse una copia junto con el informe de certificación.

Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Al menos se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte electrónico con el formato propio del software del equipo utilizado.

La certificación se hará sobre el enlace permanente, de manera que se certifica desde los paneles hasta las tomas de telecomunicaciones ambos elementos incluidos. Los latiguillos de parcheo y los latiguillos de conexión a los equipos no se incluyen.

1.5.4.19 Certificación del cable de cobre

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 (pérdida 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 de bucle de corriente continúa.

Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1 ó en la norma ISO/IEC 11801 2ª edición.

1.5.4.20 Verificación de la instalación

Una vez que la instalación ha sido certificada, se realizará una inspección visual de la misma para comprobar que la ejecución se ha realizado de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

1.5.5 Sistema de Megafonía

1.5.5.1 Normativa aplicable

Código Técnico de la Edificación, parte 2, DB-SI. En los casos en los que el CTE establezca como obligatorio la instalación de un sistema de alarma por megafonía, los parámetros mínimos a cumplir por el sistema serán los definidos en la norma UNE23.007-14.

Norma EN-UNE 60849, que establece los parámetros que debe cumplir un sistema de evacuación por voz de cara a la inteligibilidad y disponibilidad de los sistemas (no obligado cumplimiento)

1.5.5.2 Generalidades

El sistema será abierto y permitirá futuras ampliaciones y modificaciones.

Permitirá dar avisos independientes a las diferentes zonas del edificio.

Las fuentes sonoras requeridas son las siguientes:

Mensajes de voz en vivo mediante los Pupitres de Micrófono

Lector de CD

Sistema de mensajes pregrabados

En el sistema existirán distintos niveles de prioridad. Mediante su adecuada configuración se evitará la superposición de mensajes en una misma zona.

La disposición de los altavoces será tal que asegure un nivel de presión sonora lo más homogénea posible, de forma que los mensajes lleguen a los oyentes de forma clara y inteligible.

1.5.5.3 Sistema de megafonía digital BOSCH

El sistema de megafonía y emergencia escogido para este proyecto es el PRAESIDEO de BOSCH, o equivalente. Su diseño está basado en un concepto de red, lo que permitiría aumentar el tamaño y funcionalidad del sistema agregando más equipos.

El núcleo del sistema está formado por un controlador de red, basado en la tecnología de Web. Será posible utilizar el sistema con o sin un PC conectado al controlador de red. El sistema será comprobado y certificado en el cumplimiento de la normativa IEC 60849.

El transporte de audio en el sistema se llevará a cabo en formato digital, excepto la línea de 100 V procedente de los amplificadores de potencia.

Los elementos del sistema se conectarán según el principio de cadena. La interconexión entre las unidades del sistema se llevará a cabo mediante cable de fibra óptica de plástico o de vidrio.

Las unidades tendrán sus propias direcciones individuales, que serán comprobadas automáticamente por el controlador de red. El usuario introducirá estas direcciones, y el controlador de red verificará los datos introducidos. El controlador de red contará con interfaces Ethernet y RS-232. El cableado se realizará de tal modo que un fallo en el cable del sistema no afecte al su correcto funcionamiento.

Dispondrá de comunicaciones tanto de audio como de datos a través del cable de fibra. Todos los equipos con funciones de entrada o salida de audio estarán provistos de funciones de procesamiento de audio incorporadas. El procesamiento de audio se llevará a cabo en el entorno digital.

Los controladores serán capaces de monitorizar todos los equipos del sistema y de notificar al controlador de red cualquier fallo que pueda producirse. Cada uno de los equipos provistos de entradas o salidas de audio contará con un conector de auriculares para controlar el sonido. El controlador de red estará provisto de un altavoz que podrá utilizarse para monitorizar el sonido.

1.5.5.4.1 Configuración del sistema

El sistema de megafonía estará integrado en red y su configuración será la siguiente:

- Controlador de red, que controla y supervisa todas las actividades del sistema.
- Estaciones de llamada, que pueden iniciar cualquier acción en el sistema.
- Los mensajes automáticos almacenados en el controlador de red podrán activarse a través de cualquiera de las entradas de control o estaciones de llamada.
- Los canales de los amplificadores proporcionarán salidas de audio de 100V, 70V o 50V.
- Los tipos de amplificadores de potencia serán de 1x500W, 2x250W, 4x125W u 8x60W.
- Expansor de audio para aportar entradas de audio, salidas de audio, entradas de control y salidas de control adicionales.

Se incluye una interfaz abierta para la interconexión con sistemas de otras marcas, con el fin de notificar cualquier cambio que se produzca en el estado del sistema de megafonía.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos a la hora de instalar el sistema de megafonía/emergencia.

- Todo el edificio se divide en diversas zonas funcionales. Una zona funcional consta de una o más zonas de sistema de sonido para megafonía y emergencia.
- Los cables entre las unidades del sistema se conectarán en bucle, de tal modo que, en caso de producirse una interrupción en el bucle, el sistema pueda seguir funcionando normalmente. Los fallos que ocurran en el cable del sistema se notificarán al controlador de red.
- El cable de red del sistema será de fibra de plástico o de vidrio y será posible dividir el cable principal de fibra óptica para crear bifurcaciones en las líneas de la red.
- El controlador de red también estará preparado para comunicarse con el PC de configuración a través de Ethernet.
- La interfaz RS-232 del controlador de red podrá utilizarse para establecer una interconexión con sistemas externos con fines de registro.

1.5.5.4.2 Especificaciones funcionales

El sistema estará diseñado de tal modo que puedan direccionarse las zonas individuales de megafonía/emergencia/funcionales. Todo el edificio se dividirá en diversas zonas de emergencia. Una zona de emer-

gencia estará formada por una o más zonas de megafonía. Estas zonas de emergencia serán direccionables individualmente. Algunas de ellas se diseñarán para que dispongan de fuentes locales de música dedicadas y ubicadas en las zonas en las que deba difundirse la música, únicamente estarán ocupadas con la fuente local de música cuando esté disponible. En caso contrario, la zona recibirá música de los canales de música comunes. Todas las zonas dispondrán de canales de amplificador individuales.

Será posible inyectar potencia al sistema en cualquier parte de su cableado utilizando el distribuidor de la red o la interfaz de fibra.

El sistema contará con funciones de procesamiento de audio distribuido, de tal modo que el controlador de red se dedique a realizar funciones de direccionamiento y control de recursos.

Se podrán realizar llamadas de emergencia (llamadas generales) aunque el controlador de red haya experimentado un fallo. El funcionamiento de las llamadas será independiente de cualquier fallo que pueda producirse en la red de área local. Se podrá activar o desactivar cualquier equipo del sistema aunque siga estando presente físicamente en el sistema así como cualquiera de las entradas y salidas.

Permitirá programar actividades temporizadas para señales, avisos digitales automáticos, música ambiental, direccionamiento de una entrada de audio a cualquier salida de zona o salida de audio, y activación de cualquier salida de control.

Las zonas individuales podrán disponer de ajustes de volumen diferentes utilizando dos franjas horarias. Los ajustes de volumen serán diferentes para la música ambiental y las llamadas. El control automático del volumen tendrá un rango mínimo de 20 Vd.

El volumen de la música ambiental podrá controlarse desde una estación de llamada, para zonas que se hayan asignado previamente a esa estación de llamada.

Será posible emitir una señal de inicio y una señal final para una llamada y dispondrá de un reloj de tiempo real interno, que se podrá sincronizar con una entrada de control en cualquier punto del sistema.

El sistema estará provisto de entradas de control distribuidas que podrán programarse libremente. Las entradas de control podrán monitorizar el cable conectado a la misma. Será posible utilizarlas para controlar el volumen, de modo que las líneas de altavoces puedan monitorizarse completamente.

El sistema contará asimismo con salidas de control distribuidas que podrán programarse para cualquier fallo o llamada individual.

La entrada de audio de los amplificadores de potencia estará provista de una funcionalidad de puerta. El nivel del umbral de la puerta y el tiempo de activación de las entradas de audio podrán definirse mediante el software de configuración.

Los amplificadores de potencia podrán situarse en cualquier punto del sistema, siempre y cuando la dirección de la unidad coincida con las conexiones de hardware, dispondrán de salidas de control que pueden sincronizarse con los canales del amplificador (zonas), de tal modo que puedan utilizarse para realizar funciones relacionadas con los canales del amplificador, como anulación del mando de volumen.

Será posible asignar varias fuentes de música a un canal virtual, de tal modo que, si cualquiera de las fuentes de música se detiene, la otra fuente de música asumirá el control, y esa música estará a disposición de las salidas que estén configuradas para el mismo canal de música virtual.

Será posible configurar el sistema en modo fuera de línea. Esto permitirá realizar de antemano cualquier modificación de la configuración del sistema y descargarla cuando el sistema esté inactivo, para evitar alteraciones de importancia en el sistema.

Para transferir archivos entre el PC y el controlador de red se utilizarán aplicaciones Windows estándar, con una interfaz de usuario de fácil uso.

1.5.5.4.3 Especificaciones técnicas de dispositivos

En el presente Pliego de Condiciones se especifican técnicamente las características más importantes de los módulos principales del sistema, así como de los accesorios periféricos del mismo.

Unidad de Control de Red

Es el núcleo del sistema de megafonía. Es capaz de direccionar 28 canales de audio y proporciona potencia al sistema, notifica fallos y controla el funcionamiento del sistema. Las entradas de audio pueden ser llamadas recibidas de estaciones de llamada, música ambiental o entradas de audio locales. Esta unidad puede funcionar en modo autónomo o conectada a un PC. La unidad se suministra con software de configuración, diagnóstico y registro de fácil uso.

Se puede instalar de forma autónoma sobre una mesa o montarse en un bastidor de 19 pulgadas.

El controlador de red estará provisto de 4 entradas de audio analógico. Dos de estas entradas serán seleccionables entre el micrófono y la línea. Las otras dos entradas serán fijas, como entradas de línea. Será posible combinar dos entradas monoaurales en una entrada estéreo.

Habrá 8 entradas de control que podrán programarse libremente. Se podrán programar para realizar cualquier acción en el sistema, y será posible asignar prioridades a las mismas.

Estará provisto de 4 salidas de línea de audio analógico.

La salida de control se programará para notificar cualquier cambio de estado del sistema.

Será capaz de suministrar alimentación a un máximo de 61 nodos en una red de anillo redundante. La unidad se suministrará con una fuente de alimentación con modo de conmutación.

Dispondrá de una capacidad de cableado redundante de la red.

Podrá manejar 256 prioridades y 1.024 zonas.

Las consultas de estado/fallo se realizarán a través de la pantalla del panel frontal y del mando giratorio del controlador de red. El panel frontal estará equipado con una pantalla LCD de 2 líneas de 16 caracteres cada una y un mando giratorio para desplazarse por el menú. Estará provisto de una función de almacenamiento para los 99 últimos mensajes de fallo delsistema.

Dispondrá de un conector para la tarjeta de memoria CompactFlash, que está disponible comercialmente como dispositivo de almacenamiento de los mensajes de audio pregrabados. El usuario podrá seleccionar el tamaño de la memoria de la tarjeta de memoria CompactFlash, de acuerdo con sus necesidades de almacenamiento de mensajes de audio. El controlador de red será capaz de reproducir cuatro mensajes simultáneamente. Estos mensajes también podrán reproducirse a horas programadas. Se monitorizará el estado del almacenamiento de audio digital y de los mensajes. Los mensajes de audio (almacenados como archivos con la extensión .wav) se podrán descargar desde un ordenador a través del enlace Ethernet.

Monitorizará el estado de todos los equipos y el cableado del sistema y notificará cualquier cambio de estado.

Las definiciones de los tonos de atención y de alarma se almacenarán en el controlador de red. Cualquiera de las estaciones de llamada o entradas de control tendrá acceso a estos tonos para difundir anuncios o alarmas.

La unidad de control de la red estará provista de extensas posibilidades de procesamiento de audio para las entradas y salidas de audio. La ecualización paramétrica, el limitador y la ganancia se pueden ajustar mediante el software de configuración.

- Interfaces
  - Interfaz RS-232 para conexión a un PC o a dispositivos/sistemas externos
  - Interfaz Ethernet para conexión a un PC o a dispositivos/sistemas externos, o para una conexión entre dos controladores de red
  - 2 conexiones para la red del sistema
- Indicaciones y mandos
  - Pantalla LCD de 2 líneas de 16 caracteres cada una para mostrar el estado
  - Mando giratorio para seleccionar el modo de consulta del sistema y cambiar el volumen de los auriculares o del altavoz interno
  - Interruptor e indicación de encendido/apagado
- Entradas
  - 8 entradas de control
  - 2 entradas de audio analógico seleccionables entre línea o micrófono
  - 2 entradas de audio seleccionables para línea analógica
- Salidas

- 5 salidas de control
- 4 salidas de línea de audio analógico
- 1 altavoz interno
- 1 salida de auriculares

Amplificadores de audio (2 x 250 W, 4 x 125 W, 8 x 60 W)

- Interfaces
  - 2 conexiones para la red del sistema.
- Indicaciones y mandos
- Pantalla LCD de 2 líneas de 16 caracteres cada una para mostrar el estado
- Mando giratorio para seleccionar el modo de consulta del sistema y cambiar el volumen de los auriculares
- Interruptor de encendido/apagado en la parte posterior
- Entradas
- 8 entradas de control
- 2 entradas de audio
- Todas las entradas de audio se pueden seleccionar para el micrófono con detección de ruido ambiental y la línea auxiliar.
- Salidas
- Salidas seleccionables de 100 V, 70 V o 50 V para cada amplificador de potencia. Se suministrará una salida fija adicional de 50 V para cada canal del amplificador.
- 1 salida de control
- 1 salida para canal de amplificador

- 1 salida de auricular

Unidad básica estación de llamada.

- Interfaces

- conexiones para la red del sistema
- Interfaces de alimentación eléctrica y de datos serie para unidades de teclado para estación de llamada
- Conector de auriculares
- Número de conectores: 1
- Posición: frontal
  - Tipo: clavija de 3,5 mm
  - Longitud máxima del cable: 1,5 m
  - Audio : señal de micrófono monoaural, señal de auricular monoaural

- Indicaciones y mandos

La estación de llamada está provista de tres indicadores LED de 2 colores. Estos indicadores LED se utilizan para mostrar las siguientes indicaciones.

- LED 1, alimentación/error (LED de la izquierda)
- LED 2, estado de estación de llamada (LED central)
- LED 3, estado del sistema (LED de la derecha)

Mando de volumen del altavoz/auriculares

1.5.5.4 Altavoces de megafonía BOSCH

1.5.5.4.4 Altavoz EVAC de techo 6W

Modelo LC1-WM06E8 de Bosch o equivalente

Para utilización con sistemas de megafonía de seguridad y evacuación según normativa UNE 60849. Trabaja bajo el principio de línea a 100 V incorpora cableado resistente al fuego borna cerámica de 3 polos y fusible térmico según norma BS 5830 apartado 8. Potencia nominal máxima de consumo 6 W seleccionable a 3W o 1.5W. Nivel máximo de presión sonora (SPL) 95 dB (a 1 kHz 1m). Margen efectivo de frecuencia de 80 Hz a 20 kHz (–10dB). Ángulo de apertura de 180°/124° (a 1 kHz/4 kHz - 6 dB). Rango temperatura ambiente de -25 a +55°C. Dimensiones (dia. x fondo) 220 x 125 mm. Color blanco RAL 9010. Peso 1.18 kg. Necesarios accesorios de instalación. Fabricado de acero y diseñado según norma de seguridad e instalación EN 60065. Certificado por agencia autorizada según norma EN54-24.

1.5.5.4.5 Cúpula ignífuga EVAC LC1

Modelo LC1-MFD de Bosch o equivalente

Para utilización con gama de altavoces LC1 según normativa BS 5839 apartado 8. Diseñada para retener la propagación de fuego proveniente del altavoz a los elementos externos circuitos o líneas de altavoces. Fabricada de acero con conexiones para la línea de altavoz. Permite su montaje individual para posteriormente instalar el altavoz. Incluye sujeción para el altavoz para facilitar su instalación. Dimensiones (dia. x fondo) 215 x 155 mm.

Color rojo RAL 3000. Peso 1000 g. certificación B15 según DIN 4102. Certificada por agencia autorizada según norma EN54-24.

1.5.5.4.6 Caja acústica EVAC LB1-UM06E-1

Caja acústica EVAC LB1-UM06E-1 según EN54-24, circular, 6W/94dB, para superficie o empotrar en techo o pared, color blanco RAL 9010, seleccionable a 6-3-1,5-0,75W para líneas de 100V, modelo LB1-UM06E-1 de BOSCH o equivalente. Nivel de presión sonora de 102/94dB a 6W/1W (1kHz, 1m), rango de frecuencia efectiva 150Hz-20KHz (a 10dB), dimensiones 195 x 260 x 80 mm. Altavoces diseñados para su uso con sistemas de alarma por voz y cumple con BS 5839-8 y EN 60849.

1.5.5.4.7 Proyector unidireccional 20W

Modelo LP1-UC20E de Bosch o equivalente

Para utilización con sistemas de megafonía de seguridad y evacuación según normativa UNE 60849. Trabaja bajo el principio de línea a 100 V, incorpora cableado resistente al fuego, borna cerámica de 3 polos, y fusible térmico según norma BS 5830 apartado 8. Potencia nominal máxima de consumo 20 W, seleccionable a 10 W o 5 W. Nivel máximo de presión sonora de 100dB (a 1 kHz, 1m). Margen efectivo de frecuencia de 75 Hz a 20 kHz (–10dB). Ángulo de apertura de 220°/65° (a 1 kHz/4 kHz, - 6dB). Rango temperatura ambiente de -25 a +55°C. Dimensiones (dia. x fondo) 185 x 300 mm. Color blanco RAL 9010. Grado de protección estanca IP65 según EN60529. Peso 3 kg, Fabricado de plástico ABS autoextinguible según UL90V0. Montaje en superficie mediante base tubular. Incluye cable de 2 m. Diseñado según norma de seguridad e instalación EN 60065.

1.5.5.4.8 Proyector EVAC Bidireccional 10W

Proyector bidireccional. Marca BOSCH modelo LP1-BC10E o equivalente. Para utilización con sistemas de megafonía de seguridad y evacuación según normativa UNE 60849. Trabaja bajo el principio de línea a 100 V, incorpora cableado resistente al fuego borna cerámica de 3 polos y fusible térmico según norma BS 5830 apartado 8. Potencia nominal máxima de consumo 10 W seleccionable a 5 W o 2.5 W. Nivel máximo de presión sonora de 90 dB (a 1 kHz 1m). Margen efectivo de frecuencia de 75 Hz a 20 kHz (–10 dB). Ángulo de apertura de 165°/60° (a 1 kHz/4 kHz - 6 dB). Rango temperatura ambiente de -25 a +55°C. Dimensiones (dia. x fondo) 185 x 297 mm. Color blanco RAL 9010. Grado de protección estanca IP 65 según EN 60529. Peso 3 kg. Fabricado de plástico ABS autoextinguible según UL 94V0. Montaje en superficie mediante base tubular. Incluye cable de 2 m. Diseñado según norma de seguridad e instalación EN 60065.

1.5.5.4.9 Columna Array EVAC 30W

Modelo LBC 3200/00 de Bosch o equivalente

Para utilización con sistemas de megafonía de seguridad y evacuación según normativa UNE 60849. Funciona bajo el principio array aportando una alta directividad hipercardiode y trabaja en línea a 100 V incorpora cableado resistente al fuego borna cerámica de 3 polos y fusible térmico según norma BS 5830 apartado 8. Potencia nominal máxima de consumo 30 W seleccionable a 15 W o 7.5 W. Nivel máximo de presión sonora de

106dB (a 1 kHz 1 m). Ángulo de apertura horizontal 130° (a 4 kHz - 6 dB) y vertical 18° (a 4 kHz - 6 dB). Margen efectivo de frecuencia de 190 Hz a 18 kHz (-10 dB). Rango temperatura ambiente de -25 a +55°C. Dimensiones (alto x ancho x fondo) 600 x 80 x 90 mm. Color plata. Peso 3 kg. Fabricado de acero. Montaje en superficie mediante soporte ajustable. Diseñado según norma de seguridad e instalación EN 60065.

1.5.5.4.10 Columna Array EVAC 60 W

Columna array de 60 W, modelo LBC 3210/00, apto para montaje en pared sobre soporte giratorio o directamente sobre soporte de suelo. Posee una excelente directividad y salida de alta potencia, puede utilizarse para interiores amplios (reverberantes) como centros de congresos. Dada que trabaja con un intervalo completo de frecuencia lo hace ideal para la reproducción de voz y música.

Certificación EVAC según EN54-24 y compatible con IEC 60849 y BS 5839-8.

El bloque de terminales de cerámica, el fusible térmico y el cableado resistente a las altas temperaturas con protección térmica de los altavoces garantizan que, en caso de fuego, los daños producidos en el altavoz no afectan al circuito al que está conectado.

Inteligibilidad de la voz y la música de gran calidad. Compatible con la evacuación de voz de forma estándar. El sonido se distribuye de forma uniforme en todo el área de audición: no demasiado fuerte en la parte frontal y no demasiado silencioso en la parte posterior. Se consigue una mayor cobertura, por lo que la voz y la música llegan con un nivel de inteligibilidad más alto a los oyentes que con altavoces columna convencionales.

1.5.5.4.11 Caja musical de 20 W

Caja musical EVAC según EN54-24, de potencia 20 W, para líneas de entrada seleccionable de 8 ohm/70V y 100V, modelo LB1-UM20E-1 de BOSCH o equivalente. Equipado con carcasa de aluminio con la cubierta superior e inferior de plástico ABS. Para montaje sobre soporte en pared, posibilidad de montaje en superficie, cable de conexión integrado, resistente al agua y al polvo de conformidad con EN 60529 e IP 65. SPL 88 dB a 1 W (1KHz, 1m). Pueden usarse para sistemas de alarmas por voz conforme a BS 5839-8 y EN 60849.

Diseñada para ofrecer una reproducción de voz nítida, así como música de fondo y de primer plano en aplicaciones generales en interiores y exteriores: aplicaciones audiovisuales, salas de exposiciones y salones de actos entre otros.

1.5.5.4.12 Caja musical de 50 W

Caja musical EVAC según EN54-24, de potencia 50 W, para líneas de entrada seleccionable de 8 ohm/70V y 100V, modelo LB1-UM50E-1 de BOSCH o equivalente. Equipado con carcasa de aluminio con la cubierta superior e inferior de plástico ABS. Para montaje sobre soporte en pared, posibilidad de montaje en superficie, cable de conexión integrado, resistente al agua y al polvo de conformidad con EN 60529 e IP 65. SPL 88 dB a 1 W (1KHz, 1m). Pueden usarse para sistemas de alarmas por voz conforme a BS 5839-8 y EN 60849.

Diseñada para ofrecer una reproducción de voz nítida, así como música de fondo y de primer plano en aplicaciones generales en interiores y exteriores: aplicaciones audiovisuales, salas de exposiciones y salones de actos entre otros.

1.5.5.4.13 Columna EVAC 40 W

Columna EVAC según EN54-24, de potencia 40 W, para líneas de entrada seleccionable de 8 ohm/70V y 100V, modelo LA1-UM40E-1 de BOSCH o equivalente. Para montaje directamente en un soporte de suelo o bien en paredes mediante soporte giratorio suministrado, cable de conexión integrado, resistente al agua y al polvo de conformidad con EN 60529 e IP 65. SPL 92 dB a 1 W (1KHz, 1m). Conforme a BS 5839-8 y EN 60849.

Diseñada para aquellos lugares donde se necesita un haz de sonido, para uso en interiores, lugares de culto, centros de congresos áreas de exposiciones entre otros.

1.5.6 Radiodifusión sonora y TV

1.5.6.1 RTV. Normativa aplicable

El diseño y dimensionado de las infraestructuras soporte de la instalación de radiodifusión sonora y televisión se realizará siguiendo las directrices marcadas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de ICT (Instalaciones Comunes de Telecomunicaciones) para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones.

Las infraestructuras necesarias se diseñarán a partir del Anexo III del Real Decreto, en el que se establecen las especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones.

Las características del edificio tratado, no acogido al régimen de propiedad horizontal, requieren adaptar el esquema definido en el RD, tanto en número de tubos como a nivel de recintos y registros de telecomunicaciones, con objeto de no sobredimensionar la instalación. Como consecuencia de ello desaparecen elementos como el Punto de Acceso al Usuario (PAU), por tratarse a todo el edificio como único usuario, la canalización secundaria, por dar servicio a las tomas directamente desde los registros secundarios, así como la canalización destinada a servicios de telefonía, RDSI y servicios de banda ancha.

A continuación se especifican las Normas y requisitos legales que resultan de aplicación, con carácter general, a un proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT).

A) REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS.

La legislación específica de aplicación a los Proyectos Técnicos de ICT de reciente publicación, se concreta en las siguientes disposiciones:

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero (BOE 28/02/1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril (BOE 14/05/2003), por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

ORDEN CTE/1296/2003, de 14 de mayo (BOE 27/05/2003), por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

REAL DECRETO 439/2004, de 12 de marzo (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local.

REAL DECRETO 944/2005, de 29 de julio (BOE 20/09/2005), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 945/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 946/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por el Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002).

ORDEN ITC 1077/2006, de 6 de abril (BOE 13/04/2006), por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.

Normas Técnicas de Edificación (NTE): IPP Instalación de pararrayos y IEP Puesta a tierra del edificio.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de Marzo, Reglamento Regulador a la Infraestructura Común de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Deroga a RD 401/2003, de 4 Abril.

B) NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNETICOS.

REAL DECRETO 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorporó al ordenamiento jurídico español la Directiva de compatibilidad electromagnética (Directiva 2004/1008/CE), y podrán utilizarse las normas armonizadas como presunción de conformidad del cumplimiento de estos requisitos.

Condiciones de seguridad eléctrica.

El valor de la resistencia eléctrica del sistema general de tierra del inmueble, será de 10 óhmios como máximo. Para la puesta a tierra en cada uno de los RITU´s se habilitará un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se intercalará, al menos, una barra colectora sólida de cobre que actuará como terminal de tierra para los recintos. Ésta estará conectada al sistema general del inmueble, en uno o varios puntos y a él se conectará el conductor de protección o equipotencialidad, así como los demás componentes o equipos que deban estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra se fijarán a las paredes de los recintos, a la altura adecuada para permitir su inspección visual así como la conexión de los equipos. Tanto el anillo como el cable de conexión de la barra

colectora al terminal general de tierra del edificio, estarán formados por conductores flexibles de cobre de 25 mm2 de sección como mínimo. Todos los soportes, bandejas, herrajes, bastidores etc. metálicos estarán unidos a tierra local.

El mástil soporte o pie de las antenas se conectará por su parte inferior, utilizando cable de cobre de 6 mm2 de sección, por una parte, a la toma de tierra del edificio y por la otra a un pararrayos situado a más de 5 metros del mástil que soporta las antenas y del lugar de colocación de las parábolas.

1.5.6.2 Condiciones particulares de la instalación RTV

1.5.6.3 Características generales de la red RTV

Las redes de distribución, dispersión y usuario, deberán permitir la distribución de señales dentro de la banda de 5 MHz a 2150 MHz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario, es decir, permitirán la distribución de señales tanto terrenales (banda 47-862 MHz) como de satélite (950-2150 MHz).

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

El suministro eléctrico se realizará mediante dos tomas eléctricas como mínimo, para los servicios de radio y televisión terrenal y de satélite.

En los registros secundarios se tendrá especial cuidado en no provocar pinzamientos en los cables coaxiales (condición que se tiene que respetar en toda la instalación), respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

Los derivadores y distribuidores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.

Para el funcionamiento adecuado de estas redes, todas las salidas no utilizadas de derivadores, distribuidores, etc. serán terminadas con cargas resistivas de 75 Ohmios de impedancia.

El cable coaxial donde no discurra bajo tubo se sujetará cada 40 cm., como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos de registro.

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE, y todo el cableado usado será libre de halógenos.

A continuación se especifican las características de los materiales considerados en el diseño de la red RTV, que serán las mínimas exigibles. Podrán seleccionarse materiales de características similares siempre y cuando se aseguren los niveles de calidad exigidos en el RD 346/2011.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.

1.5.6.4 Características de los sistemas de captación terrenales

El conjunto para la captación de servicios terrenales estará compuesto por las antenas, mástiles, torretas y demás sistemas de sujeción de antena, necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales difundidas por entidades con título habilitante.

Se han definido en proyecto los elementos necesarios para la correcta instalación de las antenas UHF, DAB y FM suponiendo para ello condiciones óptimas de recepción de señal (sin problemas derivados por sombras, con un nivel mínimo de señal recibida, etc), sin perjuicio de que, durante la Dirección de Obra pueda ser necesario el cambio de la estructura de soporte ó de la ubicación de la misma por problemas derivados de las características particulares del edificio y su emplazamiento.

La ubicación de los mástiles será tal que haya una distancia mínima de 5 m. al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil. Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Se ha previsto un solo mástil para la colocación de las antenas de captación de servicios terrenales, formado por un tubo de hierro galvanizado, de perfil tipo redondo de Ø 45 mm y 2 mm de espesor. El mástil se unirá a la estructura del edificio mediante los elementos de sujeción necesarios.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1 m entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF, en la intermedia la DAB y en la inferior la de FM.

En cualquier caso, no se situará ningún otro elemento mecánico sobre el mástil sin la autorización previa de un técnico competente, responsable de la ampliación.

En caso de usar torreta, la base de la misma deberá embutirse en una zapata de hormigón que deberá sobresalir del suelo unos 10 cm aproximadamente y cuyas dimensiones se indican el la siguiente tabla en función de la resistencia del terreno. La zapata deberá realizarse con la suficiente antelación para permitir el fraguado del hormigón.

Resistencia del terreno	Dimensiones (largo x ancho x alto)
en Kg/cm2	para una carga vertical
	sobre la base < 2000 N
0,5 (terrenos húmedos)	75 x 75 x 50
1	55 x 55 x 50
2	40 x 40 x 50
4 (terrenos secos)	40 x 40 x 50

La estructura soporte de las antenas ha de resistir, con los elementos de captación instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la Normativa Básica de la Edificación NBE-AE-88.

Según el RD 346/2011, las antenas y elementos del sistema captor de señales soportarán una velocidad del viento de 150 km/h si están situados a más de 20 metros del suelo, y 130 km/h si lo están a menos de 20 m del suelo.

Los mástiles de antena, así como todos y cada uno de los elementos de captación, se conectarán a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de sección 25 mm2 mínimo, y si el edificio se

equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los cables de conexión entre las antenas y los equipos de cabecera serán del tipo intemperie o en su defecto deberán estar protegidos adecuadamente.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS

Las características mínimas que deberán reunir las antenas usadas en este proyecto, serán al menos las siguientes:

Antena de FM:

Diagrama de radiación	Omnidireccional
Frecuencia de trabajo	88 a 108 MHz
ROE	< 2

Antena DAB:

Diagrama de radiación	Directivo
Ganancia	$\geq$ 8.0 dB (B-III)
Ángulo de apertura horizontal	$< 60°$
Ángulo de apertura vertical	$< 50°$
ROE	< 2
Relación Delante / Atrás	> 15 dB

Antena UHF:

Diagrama de radiación	Directivo
Ganancia	$\geq$ 17.0 dB (B-UHF)
Ángulo de apertura horizontal	$< 40°$
Ángulo de apertura vertical	$< 50°$

ROE	< 2
Relación Delante / Atrás	> 28 dB

Las antenas utilizadas para el diseño del presente proyecto son:

Referencia	Ganancia (dB)	Carga al viento (N) (150 Km/h)
Televés 1095 DAT 75 (UHF)	19	198
Televés 1050 (DAB)	8	50,2
Televés 1201 Circular FM	1	37

1.5.6.5 Características de los elementos de captación satélite

El conjunto para la captación de servicios por satélite, cuando exista, estará constituido por las antenas, elementos de fijación y soporte así como todos los elementos que posibiliten la recepción de señales procedentes de satélite.

Cuando se instalen antenas parabólicas se deberá tener presente al menos lo indicado en el apartado "4.2.2 Características del conjunto para la captación de servicios por satélite" del RD 346/2011 en lo relativo a captación, seguridad, radiación y susceptibilidad del conjunto de captación de los servicios por satélite.

El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

Las características en cuanto al tipo de materiales, puesta a tierra, velocidades de viento a soportar por el conjunto de captación, etc. quedan definidas en el apartado anterior de captación de servicios terrenales.

Los esfuerzos que como mínimo deberá soportar la estructura o sistema de anclaje, para la captación de programas de los satélites son, dependiendo del diámetro de la parábola:

	80-120 cm.	120-150 cm.
Esfuerzo horizontal	422 Kg.	614 Kg.
Esfuerzo vertical	158 Kg.	290 Kg.
Momento	553 Kg. * m.	956 Kg. * m.

La fijación de las antenas podrá realizarse mediante garras a paramentos fijos de la cubierta ó mediante plataformas expresamente dimensionadas para ello, que en cualquier caso deberán soportar los esfuerzos mínimos indicados anteriormente:

Fijación a paramentos verticales: se utilizará el soporte de pared recomendado por el fabricante que mejor se adapte a las características tanto de la antena como del paramento vertical. La distancia entre los puntos de fijación de los soportes y los de fijación de las antenas será de 1,5 m como mínimo para permitir la orientación de las mismas.

Fijación a paramentos horizontales: Las antenas dispondrán de un pedestal para su sujeción a la base de anclaje que, a su vez, dispondrá de tres pernos embutidos en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta, cuyas dimensiones y tipo de material serán definidas por el Arquitecto en base a los valores de esfuerzos y momento indicados.

La parte superior de los tubos soporte se obturarán permanentemente de forma tal que se impida el paso del agua al interior del mismo, si es que dicha obturación no fuese ya prevista de fábrica. Todos los elementos de tornillería se protegerán de la corrosión mediante pasta de silicona no ácida.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS

Si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de ASTRA o HISPASAT, estará constituido por los elementos que se especifican a continuación. La unidad externa estará compuesta por una antena parabólica y un conversor (LNB). Sus características serán:

Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT

Diámetro de la antena	80 cm.
Figura de ruido del conversor	< 0,75 dB
Ganancia del conversor	> 55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA

Diámetro de la antena	100 cm.
Figura de ruido del conversor	< 0,75 dB
Ganancia del conversor	> 55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

1.5.6.6 Características de los elementos activos

Todos los equipos conectados directamente a la antena receptora deberán incorporar los filtros necesarios, como parte integrante de los mismos, para cumplir las exigencias de inmunidad interna especificadas en la norma

EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos) para la banda de 47 a 862 MHz.

AMPLIFICACIÓN MONOCANAL

Los equipos amplificadores de cabecera para la radiodifusión terrenal considerados en proyecto serán monocanales (de Televés o equivalente) tanto para los canales analógicos como para los canales digitales; y de grupo para los canales correspondientes al servicio DAB (C8 – C12). Ambos con separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z, serán de ganancia variable y deberán tener al menos las siguientes características:

Tipo	FM	UHF (TV analóg.terrestre)*	DIG (TV digital terrestre)		DAB
Banda cubierta	88-108 MHz	1 canal UHF (8 Mhz)	1 canal de UHF(8 Mhz)	Canales C66-C69 (32 Mhz)	Canales C8 – C12
Nivel máximo de salida (dBμV)	114	125 **	118 ***	108 ***	114 ****
Ganancia (dB)	35 ± 3	55 ± 3	50 ± 3	50 ± 3	45 ± 3
Margen de regulación de ganancia (dB)	> 35	> 30	> 30	> 30	> 35 dB
Figura de ruido máxima (dB)	9	11	9	9	9
Rechazo a 77 Mhz y 120 Mhz (dB)	> 30	-	-	-	-
Rechazo a los canales n ± 1 (dB)	-	> 18	> 3	> 3	-
Rechazo a los canales n ± 2 (dB)	-	> 50	> 20	> 15	> 20 dB
Rechazo a los canales n ± 3 (dB)	-	> 50	> 30	> 30	-
Planicidad (dB)	< 3	< 2	< 3	< 3	< 3

Notas:

(*) El amplificador monocanal escogido es de alta selectividad. Será imprescindible asegurar un rechazo de al menos 18 dB para los canales n ± 1 cuando existan en cabecera canales analógicos adyacentes a canales digitales, para evitar posibles interferencias.

(**) Para una relación S/I > 56 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

(***) Para una relación S/I > 35 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

(****) Para di = 50 dB (2 canales de 4 Mhz)

Los equipos componentes de la cabecera estarán alimentados por una fuente de alimentación de las siguientes características:

Tipo	1
Tensión de entrada	185…264 V AC
Tensión de salida	24 V DC ± 5%
Corriente máxima de salida	2 A

CABECERA TERRENAL DE BANDA ANCHA

La cabecera estará formada por una central de 3 entradas con amplificación separada (UHF, BIII/BI y FM), realizada en chasis de zamak para ser utilizado en cabeceras de MATV, modelo 5310, serie KOMPACT de Televés o equivalente.

	UHF	BIII / BI	FM
Canales	21-69	5-12/ 2-4	-
Ganancia(dB)	55±3	49±2 / 48±2	33±2
Figura de ruido (dB)	< 8	< 6	
Nivel de salida DIN 45004B (dB)	≥ 122	≥ 118	
Distorsión 2ª orden (V0=115 dBμV)	-	50	
Margen de atenuación (dB)	0 - 20		

AMPLIFICACIÓN DE BANDA ANCHA FI

Se ha considerado en proyecto un amplificador para señales de satélite con mezclador de señales FI + RF incorporado, modelo 5363 de Televés o equivalente, cuyas características se indican a continuación:

Ganancia RF (dB)	Ganancia FI (dB)	Regulación FI (dB)	Ecualización FI (dB)	Figura de Ruido (dB)	Salida máxima (dBμV)
-1,5	35-45	20	0-12	< 9	124

AMPLIFICADOR DE LÍNEA

En algunas ramas será necesario disponer de amplificadores de línea para llegar a las tomas de usuario con los niveles adecuados. El amplificador empleado en proyecto (modelo 5398 de Televés o equivalente) tiene las siguientes características:

Ganancia RF (dB)	Regulación RF (dB)	Ecualización RF (dB)	Figura de Ruido (dB)	Salida máxima (dBμV)
36	20	0-20	<10	>120
Ganancia FI (dB)	Regulación FI (dB)	Ecualización FI (dB)	Figura de Ruido (dB)	Salida máxima (dBμV)
38	20	0-12	12	121

1.5.6.7 Características de los elementos pasivos

Todos los equipos conectados directamente a la antena receptora deberán incorporar los filtros necesarios, como parte integrante de los mismos, para cumplir las exigencias de inmunidad interna especificadas en la norma EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos) para la banda de 47 a 862 MHz.

MEZCLADOR RF + FI

Se instalará un mezclador para permitir la mezcla entre la señal procedente de la cabecera terrestre con la que venga de la de satélite.

Se ha contemplado en proyecto un dispositivo pasivo mezclador de 2 entradas (FI – MATV y 1 salida, ref. 7452 de Televés o equivalente, con las siguientes características:

	MATV	FI
Banda cubierta (Mhz)	5-862	950-2050
Pérdidas de inserción (dB)	1,5	1,8
Pérdidas de retorno (dB)	≥ 10	≥ 10
Rechazo (<950 Mhz)	-	≥ 40
Rechazo (≤860 Mhz)	≥ 20 (25dB mín a 860 Mhz)	-

DERIVADORES

Las características mínimas de los derivadores serán los siguientes:

Tipo		8 SALIDAS		
		B	A	TA
Banda cubierta		5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación típicas, VHF/UHF		23 ± 1,00 dB	20 ± 0,5 dB	18 ± 0,25 dB
Pérdidas de derivación típicas, FI		25 ± 0,75 dB	20 ± 0,40 dB	19 ± 0,75 dB
Pérdidas de inserción típicas, VHF/UHF		1,5 ± 0,18 dB	2,0 ± 0,10 dB	3,3 ± 0,33 dB
Pérdidas de inserción típicas, FI		4,0 ± 0,15 dB	4,0 ± 0,38 dB	5,0 ± 0,15 dB
Desacoplo derivación – entrada		> 29 dB	> 29 dB	> 29 dB
Aislamiento típico entre derivaciones	5 – 300 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
	301–950 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
	950–2150 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
Impedancia		75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas		> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Tipo		4 SALIDAS		
		B	A	TA
Banda cubierta		5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación típicas, VHF/UHF		20,00 dB	17,00 dB	13,00 dB
Pérdidas de derivación típicas, FI		22,00 dB	17,00 dB	15,00 dB
Pérdidas de inserción típicas, VHF/UHF		1,10 dB	1,20 dB	2,20 dB
Pérdidas de inserción típicas, FI		1,20 dB	2,00 dB	2,40 dB
Aislamiento típico entre	5 – 300 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB

Tipo		4 SALIDAS		
		B	A	TA
derivaciones	301–950 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
	950–2150 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
Impedancia		75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas		> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Tipo		2 SALIDAS		
		B	A	TA
Banda cubierta		5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación típicas, VHF/UHF		20,00 ± 1,00 dB	16,00 ± 0,5 dB	13,00 ± 0,25 dB
Pérdidas de derivación típicas, FI		20,00 ± 0,75 dB	16,00 ± 0,40 dB	12,00 ± 0,75 dB
Pérdidas de inserción típicas, VHF/UHF		1,10 ± 0,18 dB	1,20 ± 0,10 dB	2,20 ± 0,33 dB
Pérdidas de inserción típicas, FI		1,20 ± 0,15 dB	2,00 ± 0,38 dB	2,40 ± 0,15 dB
Desacoplo derivación – entrada		> 29 dB	> 29 dB	> 29 dB
Aislamiento típico entre derivaciones	5 – 300 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
	301–950 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
	950–2150 MHz	>20 dB	>20 dB	>20 dB
Impedancia		75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas		> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Las características de los derivadores usados en este proyecto son:

Referencia	Atenuación en paso (dB)		Atenuación en derivación (dB)	
	RF	FI	RF	FI
Televés 5130 (2 vías - Tipo TA)	2,20	2,40	13,00	12,00
Televés 5131 (2 vías - Tipo A)	1,20	2,00	16,00	16,00
Televés 5132 (2 vías - Tipo B)	1,10	1,20	20,00	20,00
Televés 5133 (2 vías - Tipo C)	0,70	0,90	24,00	24,00
Televés 5141 (4 vías - Tipo TA)	4,70	6,25	13,00	15,00
Televés 5142 (4 vías - Tipo A)	2,30	2,85	17,00	17,00
Televés 5143 (4 vías - Tipo B)	1,60	2,10	20,00	22,00
Televés 5144 (4 vías - Tipo C)	1,30	2,20	25,00	25,00
Televés 5146 (8 vías - Tipo TA)	3,30	5,00	18,00	19,00
Televés 5147 (8 vías - Tipo A)	2,00	4,00	20,00	20,00
Televés 5148 (8 vías - Tipo B)	1,50	4,00	23,00	25,00

DISTRIBUIDORES

Las características mínimas de los distribuidores son:

Tipo	2	3	4	5	6
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Número de salidas	2	3	4	5	6
Pérdidas de distrib típicas V/U	4,50	7,00	7,50	8,50	12,00
Pérdidas de distrib típicas FI	5,50	9.00	9,50	12,00	16,00
Pérdidas de retorno	> 12 dB	> 12 dB	> 12 dB	> 12 dB	> 12 dB
Desacoplo entrada / salida	> 15 dB	> 15 dB	> 15 dB	> 15 dB	> 15 dB

Tipo	2	3	4	5	6
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω

Las características de los dispositivos distribuidores usados en este proyecto son:

Referencia	Atenuación en derivación (dB)	
	TV	FI
Televés 5150 (2 vías)	4,50	5,50
Televés 5151 (3 vías)	7,00	9,00
Televés 5152 (4 vías)	7,50	9,50
Televés 5153 (5 vías)	8,50	12,00
Televés 7441 (6 vías)	12,00	16,00

CABLES

Tipo	Coaxial	Coaxial baja atenuación
Impedancia característica media	75 Ω	75 Ω
Diámetro exterior	6,6 mm	10,1 mm
Velocidad relativa de propagación	En ningún caso será inferior al 82 %	En ningún caso será inferior al 84 %
Cobertura apantallamiento	> 75 %	> 75 %
Atenuación		
47 MHz	3,35 dB / 100 m	2,80 dB / 100 m
860 MHz	15,7 dB / 100 m	11,3 dB / 100 m
950 MHz	16,1 dB / 100 m	12,7 dB / 100 m
2.150 MHz	26,0 dB / 100 m	18,8 dB / 100 m

La atenuación del cable empleado no superará estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

Los cables empleado cumplirá con los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50117-2-4 (Cables coaxiales. Parte 2-4: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida interior para sistemas operando entre 5 MHz - 3.000 MHz) y UNE-EN 50117-2-5 (Cables coaxiales.

Parte 2-5: Especificación intermedia para cables utilizados enredes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz - 3.000 MHz) y que reúna las siguientes características técnicas:

Conductor central de cobre y dieléctrico polietileno celular físico.

Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.

Cubierta libre de halógenos.

Impedancia característica media: 75 ± 3 Ω.

Las pérdidas de retorno requeridas en el cable serán las siguientes:

Tipo de cable	5 – 30 MHz	30 – 470 MHz	470 – 862 MHz	862 – 2150 MHz
$\alpha \leq 18$ dB/100m	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18$ dB/100m	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

BASES DE ACCESO TERMINAL

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación típica V/U	1 ± 0,25 dB
Pérdidas de derivación típica FI	1,5 ± 0,25 dB
Impedancia	75 Ω
Pérdidas de retorno	> 10 dB

1.5.6.8 Cuadros de medidas

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar el correcto funcionamiento de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora y televisión terrenal y satélite.

A) En la banda 5 – 950 MHz

Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TV los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dBμV y su diferencia en dB.

Niveles de FM, radio digital y TV en todas las tomas de usuario, anotándose los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dBμV y su diferencia en dB.

B) En la banda 950 – 2150 MHz, medida en los terminales de los ramales:

Respuesta amplitud-frecuencia.

Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

Respuesta en frecuencia.

Las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Nivel de señal			
Nivel AM-TV	dBμV	57-80	
Nivel 64QAM-TV	dBμV	45-70 (1)	
Nivel FM-TV	dBμV	47-77	
Nivel QPSK-TV	dBμV	47-77 (1)	
Nivel FM Radio	dBμV	40-70	
Nivel DAB Radio	dBμV	30-70 (1)	
Nivel COFDM-TV	dBμV	45-70 (1, 2)	
Respuesta amplitud/frecuencia en canal (3) para las señales:			
FM-Radio, AM-TV, 64QAM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda; ± 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	dB		± 4 dB en toda la banda; ± 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda	

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red (4)	dB	16	20
Relación Portadora/Ruido aleatorio			
C/N FM-TV	dB	≥15	
C/N FM-Radio	dB	≥38	
C/N AM-TV	dB	≥43	
C/N QPSK-TV	dB	≥11	
C/N 64 QAM-TV	dB	≥28	
C/N COFDM-DAB	dB	≥18	
C/N COFDM-TV	dB	≥25 (5)	
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47-300 MHz ≥38 300-862 MHz ≥30	≥20
Ecos en los canales de usuario	%	≤20	
Ganancia y fase diferenciales			
Ganancia	%	14	
Fase	°	12	
Relación portadora/ Interferencias a frecuencia única:			
AM-TV	dB	≥54	
FM-TV	dB	≥27	
64 QAM-TV	dB	≥35	
QPSK-TV	dB	≥18	
COFDM-TV (5)	dB	≥10	
Relación de intermodulación (6):			
AM-TV	dB	≥54	
FM-TV	dB	≥27	
64 QAM-TV	dB	≥35	

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
QPSK-TV	dB	≥18	
COFDM-TV	dB	≥30 (5)	
BER QAM (7)		mejor que 9 X 10-5	
BER QPSK (7)		mejor que 9 x 10-5	
BER COFDM-TV (7)		mejor que 9 x 10-5	

Para las modulaciones digitales los niveles se refieren al valor de la potencia en todo el ancho de banda del canal.

Para la operación con canales analógicos/digitales adyacentes, en cabecera, el nivel de los digitales estará comprendido entre 12 y 34 dB por debajo de los analógicos siempre que se cumplan las condiciones de C/N de ambos en toma de usuario.

Esta especificación se refiere a la atenuación existente entre la salida de la cabecera y cualquier toma de usuario. El parámetro indica la variación máxima de dicha atenuación dentro del ancho de banda de cualquier canal correspondiente a cada uno de los servicios que se indican.

Este parámetro se especifica sólo para la atenuación introducida por la red entre la salida de la cabecera y la toma de usuario con menor nivel de señal, de forma independiente para las bandas de 15 – 862 MHz y 950 – 2150 MHz. El parámetro indica la diferencia máxima de atenuación en cada una de las dos bandas anteriores.

Para modulaciones 64-QAM 2/3.

El parámetro especificado se refiere a la intermodulación de tercer orden producida por batido entre las componentes de dos frecuencias cualesquiera de las presentes en la red.

Medido a la entrada del decodificador de Reed-Solomon.

1.5.6.9 Identificación

Los tubos de la instalación de RTV se identificarán con anillo etiquetado en todos los puntos en los que son accesibles y además se identificarán los programas, de forma genérica, de los que es portador el cable en él alojado.

En los registros secundarios y de distribución se identificará mediante anillos etiquetados la correspondencia existente entre tubos y tomas finales.

En todos los casos los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado o similar la información requerida.

1.5.6.10 Canalización e infraestructuras.Generalidades

Como norma general se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de comunicaciones y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las del otro tipo.

(a) Cruce de tuberías y muros:

Cuando sea inevitable que los cables crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá de aislamiento supletorio, discurriendo la conducción por encima de las tuberías, incluidas las de los sistemas de protección contra incendios.

El trayecto de los tubos será rectilíneo y por el camino más corto posible. En cualquier caso la canalización no superará un radio de curvatura mínimo de 30 cm.

La bajada a las tomas de usuario se realizará empotrada a través de rozas. En general se evitará el uso de canaleta vista en las bajadas a las tomas de usuario.

(b) Fuentes de interferencia electromagnética (EMI):

En general, se intentará separar todo lo posible (al menos 30 cm.) las rutas de cableado con las de alumbrado y fuerza cuando sus trazados sean paralelos.

Cuando se efectúe un cruce entre ambas, éste será realizado en ángulo recto.

Se evitará, en todo caso, que las rutas de cableado pasen por encima de luminarias de tubos fluorescentes. El cableado se mantendrá siempre a una distancia mínima de 15 cm. de estas luminarias.

(c) Fuentes de calor, humedad o vibraciones Material:

El emplazamiento de las vías deberá evitar las fuentes conocidas de calor, humedad o vibraciones, a fin de evitar que puedan dañar la integridad del cable o perjudicar sus prestaciones. En caso de no ser posible, se emplearán guardas, estructuras de protección y señales de advertencia necesarias para proteger el cableado.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas caloricas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones no se sujetarán a ningún equipo auxiliar. Las canalizaciones deben instalarse de manera que no tapen ninguna válvula, conducto de alarma o fuego, cajas u otros dispositivos de control.

(d) Acabado:

En la instalación de canaletas, bandejas y tubos se usarán todos los elementos accesorios tales como codos, tapas, soportes, uniones, etc. que el fabricante de cada elemento recomiende. La canalización se realizará de forma que el cable no sea visible en ninguna parte del trazado. En ningún momento se usará silicona o soluciones similares para codos o sellado de canaletas.

(e) Espacio útil:

El radio mínimo de curvatura de los cables puede limitar el espacio útil de una canalización. Donde, por ejemplo, haya una curva cerrada, sólo se podrá utilizar un porcentaje del espacio total para respetar el radio mínimo de curvatura.

El espacio útil en las canalizaciones deberá ser el doble del necesario para acomodar la cantidad inicial de cables.

(f) Seguridad contra incendios:

Cuando la canalización circule por zonas de aire impulsado o atraviese muros cortafuegos se sellará en esos tramos para evitar la propagación del fuego.

1.5.6.11 Acondicionamiento de espacios

ACCESIBILIDAD

Las canalizaciones que soportan los servicios de comunicaciones se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar averías y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los elementos deteriorados.

GALERÍAS VERTICALES

En el edificio se construirán patinillos, huecos o galerías verticales para las instalaciones de comunicaciones. Éstos tendrán las dimensiones suficientes para albergar las canalizaciones planteadas en el proyecto. Serán accesibles en todas las plantas a través de una puerta de una altura mínima de 1,5 m y con su marco inferior a no menos de 50 cm del suelo.

CALOS DE PLANTA

En el caso de ser necesaria la realización de calos entre plantas para la subida/bajada de cableado, habrá que tener en cuenta que dichos calos no afecten a la estructura del edificio, ni tampoco incomoden en el trabajo diario del personal del centro.

Los calos de planta serán cubiertos con un tubo rígido de PVC de las dimensiones adecuadas, de manera que se impida el contacto del material de obra con el cable que discurre por él. Este tubo será rematado, pulido de rebabas y quedará rasante con el suelo.

En el caso de utilizar canal, el calo de planta debe quedar completamente cubierto por la canalización. A este objeto, puede efectuarse el paso de una planta a otra a través de varios calos agrupados.

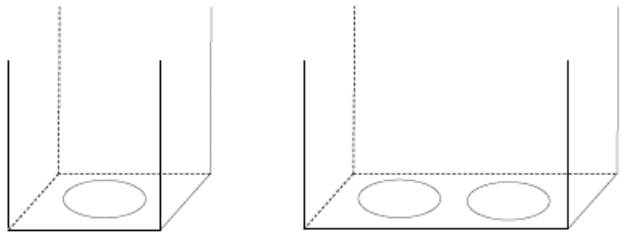


Fig 1: Calos de planta

CALOS DE TABIQUES

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el punto anterior.

PINTADO

Los trabajos de pintado, enyesado, enfoscado etc. que afecten a zonas por las que discurran las instalaciones no deben ensuciar ninguno de sus elementos.

Es particularmente importante que no se ensucien:

Los conectores RJ (ya que afecta al comportamiento de la señal, e incluso puede llegar a impedir la inserción del conector RJ macho).

Las canales (la pintura sobre las canales impide que la tapa de la canal se desmonte con facilidad).

REMATES

En todos los trabajos de obra civil se efectuarán todos los remates y acabado final de la instalación, tales como alisado de superficies, supresión de rebabas, parcheado de zonas despintadas y reparación o sustitución de piezas estropeadas en el montaje (como techos falsos o escayolas).

1.5.6.12 Bandejas de rejilla metálica

Los sistemas de conducción de cables tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales, las indicadas en la tabla siguiente:

Característica	Canales/Bandejas
Resistencia al impacto	Media/2 Joules
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60$ °C
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante
Resistencia a la corrosión	2
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

Se presumirán conformes con las características anteriores los canales que cumplan la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537.

En general, como infraestructura de soporte para el cableado de comunicaciones se usarán bandejas de rejilla metálica instaladas en falso techo o en galerías verticales.

Puesto que su uso será compartido por varias instalaciones de comunicaciones, deberán usarse tabiques separadores para diferenciación de servicios, principalmente para distinguir el cableado del subsistema horizontal del SCE del resto de instalaciones y sobre todo para tamaños de bandeja a partir de 200 mm de ancho (incluido).

Deberán estar convenientemente protegidas frente a la corrosión a través de algún proceso de protección superficial a base de Zinc (Galvanizado en Sendzimir, Electrocincado, Electrocincado bicromatado, Galvanizado en Caliente o Acero Inoxidable), que dependerá del ambiente en el que sean instaladas. Puesto que la totalidad del trazado discurre a través del interior del edificio se considera suficiente con una protección a través de Galvani-

zado en Sendzimir. Para asegurar la continuidad eléctrica de las bandejas se evitarán recubrimientos de tipo plástico y se usará el mismo tipo de acabado tanto en la bandeja como en los elementos de unión.

Por la parte interior de las bandejas y a lo largo de todo el recorrido, se fijará un cable de cobre aislado de 16mm2 de sección, que irá conectado a la red de tierra del edificio (no a la de datos).

Para el soporte de las bandejas se utilizarán los soportes y fijaciones que indique el fabricante. La distancia entre soportes contiguos regirá por las tablas de cálculo de soportes que cada fabricante facilita en relación a la sección de bandeja / tubo y el peso a soportar. En cualquier caso, nunca será mayor de 1,5 m.

En aquellas bandejas sujetas al techo se evitarán los soportes en "U", siendo preferibles los soportes en "L" o en "T" que facilitan el tendido de cableado.

Las bandejas de comunicaciones irán separadas de las bandejas eléctricas al menos 30 cms. En caso contrario o en caso de detectarse interferencias en las comunicaciones debidas a las instalaciones eléctricas cercanas se dispondrán separadores de cobre conectados a tierra con las dimensiones adecuadas entre bandejas. Estos elementos quedan plenamente incluidos y valorados en el suministro de metros lineales de bandejas por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

1.5.6.13 Canales

Se utilizarán los elementos de soporte y fijación, de sujeción de cables y los accesorios que indique el fabricante. Las canales se instalarán paralela o verticalmente a las líneas de intersección entre techo/suelo y paredes.

Las canales se instalarán de forma que ningún segmento de cable quede al aire. En el puesto de usuario, la canal entrará hasta dentro de las cajas de superficie.

1.5.6.14 Tubos

(a) Generalidades:

Todos los tubos empleados en el interior del recinto serán libres de halógenos y no propagadores de la llama. Además, las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	= 1250 N	= 320 N	=450 N
Resistencia al impacto	= 2 Joules	= 1 Joule para R = 320 N =2 Joule para R ≥ 320 N	Normal
Temperatura de instalación y servicio	-5 ≤ T≤ 60 °C	-5 ≤ T≤ 60 °C	No declaradas

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante	-	-
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	-

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

En general, los tubos de las distintas instalaciones serán corrugados, y se empotrarán en roza sobre ladrillo doble o de media asta cuando vayan empotrados, o bien agrupados por el falso techo de cada una de las plantas, utilizando para su sujeción grapas o bridas.

Cuando la instalación sea vista, los tubos serán rígidos, usando así mismo grapas para su sujeción.

En ningún caso se sujetarán los tubos al falso techo si lo hubiera. El instalador preparará y colocará para ellos los oportunos cuelgues y anclajes al techo de la planta.

Durante el montaje se taparán con panel o cartón todos los extremos de los tubos para evitar que penetre humedad o suciedad en ellos.

Los tubos de acometida para los operadores, tanto superior como inferior, así como los de cualquier otro tipo de acometida exterior se dejarán vacíos, con una guía instalada en cada uno de ellos, y contarán con tapones en ambos extremos para evitar la entrada de suciedad y humedad. Serán preferiblemente curvables y de pared interior lisa.

Todos los tubos vacantes que existan estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro; sobresaldrá 300 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

La ocupación de los tubos por los distintos servicios será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

Cajas de Registro:

Como mínimo, se colocará una caja de registro cada 10 metros y en cada derivación de tubo. En general se colocarán las cajas de registro suficientes para facilitar el paso de los cables.

Entre dos cajas de registro no habrá más de tres curvas de tubo. No se permite el uso de codos en curvas de más de 90°, o con un radio menor de seis veces el diámetro del tubo.

La fijación de las cajas a los techos, paredes o muros se realizará con tornillos fijados previamente en la instalación de fábrica o anclajes autoperforantes.

(b) Tubo flexible

En el caso de su utilización en falso techo no registrable se realizarán registros en el mismo de tal forma que las cajas de registro sean totalmente accesibles.

En los extremos, los tubos entrarán en las cajas de registro y/o de derivación de forma que ningún segmento de cableado quede fuera del tubo. De igual forma en instalaciones empotradas al llegar al área de usuario los tubos entrarán dentro de la caja de salida de telecomunicaciones.

(c) Tubo rígido

Los accesorios utilizados en la instalación de los tubos (curvas y codos) serán de radios suficientes para evitar torsiones perjudiciales.

Soportes:

Los tubos que no vayan empotrados se sujetarán a paredes o techos con un intervalo máximo entre soportes de 1,5 m.

Como mínimo, se dispondrá de apoyos por tramos de tubos entre equipos separados más de 1,5 metros y un apoyo en los de menor separación.

Los tubos de diámetro inferior a 1" nominal, se sujetarán con brida de fundición o anillo de cuelgue, varilla y anclaje o soporte. Se podrán emplear cuelgues de trapecio para dos o más soportes.

Colocación de Hilos y Cables en los tubos:

No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones entre tramos estén totalmente secas.

Todos los tubos que queden vacíos, deberán ir provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm.

Unión de tubos rígidos a cajas:

Se instalarán boquillas terminales de plástico roscado o de acero, sin rebabas, en el extremo de todos los tubos, a su entrada en las cajas de cualquier tipo, cuadros o paneles.

Los finales de los tubos tendrán rosca suficiente, para colocar una tuerca por fuera de la caja y otra tuerca más en la boquilla terminal por el interior de la caja. Se permitirá usar también boquillas de rosca y dimensiones adecuadas que eviten usar la tuerca en el interior de la caja o panel.

Detalles de colocación de los tubos rígidos:

Se admitirá el curvado por calentamiento en tubos de rosca máxima. En los demás diámetros, se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poder utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

Todos los tubos se alisarán y se enderezarán antes de su colocación, quitándose las rebabas que puedan tener.

Los tubos que se tiendan vistos por techos o paredes, irán paralelos a las líneas de intersección de paredes con techo o a los ejes de las columnas, vigas o estructuras próximas.

(d) Instalación empotrada

Las cajas de registro han de quedar rasantes con el enlucido o con el forjado de los muros. Para tender las canalizaciones, se utilizará el criterio de minimización de la distancia entre los puntos a unir.

(e) Instalación enterrada

Los tubos que se instalen en una zanja irán embutidos en el interior de un prisma de hormigón situado en el fondo la zanja.

Antes de instalar los tubos, se realizará una solera de hormigón de 6 cm. de espesor, sobre la que se colocará la primera capa de tubos, instalándose, si hubiera más capas, los soportes distanciadotes necesarios a la distancia adecuada. Tras esto se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm. de hormigón.

La segunda capa de tubos se colocará introduciéndolos en los soportes anteriormente instalados, repitiéndose el proceso de rellenado de espacios libres si hubiera más capas.

Finalmente, la última capa de tubos se cubrirá con hormigón hasta una altura de 6 cm. sobre los tubos.

El vertido de hormigón se realizará en todo caso de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón se cerrará la zanja compactando por tongadas de espesor y humedad adecuadas. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Se construirán ó instalarán arquetas al menos cada 50 m a lo largo del trazado y en los cambios de dirección de la canalización con objeto de facilitar los tendidos. En cualquier caso, existirán arquetas de entrada a no más de 1 metro del pie de la pared exterior para el acceso al edificio.

Las arquetas tendrán tantos puntos de acceso como tubos tenga la canalización y tendrán unas dimensiones mínimas de 400 x 400 x 600 mm (longitud x anchura x profundidad). Si el número de tubos de la canalización fuera superior a 6, se emplearán arquetas de 600 x 600 x 800 mm (longitud x anchura x profundidad). Las características de las mismas se definen en el correspondiente apartado del pliego.

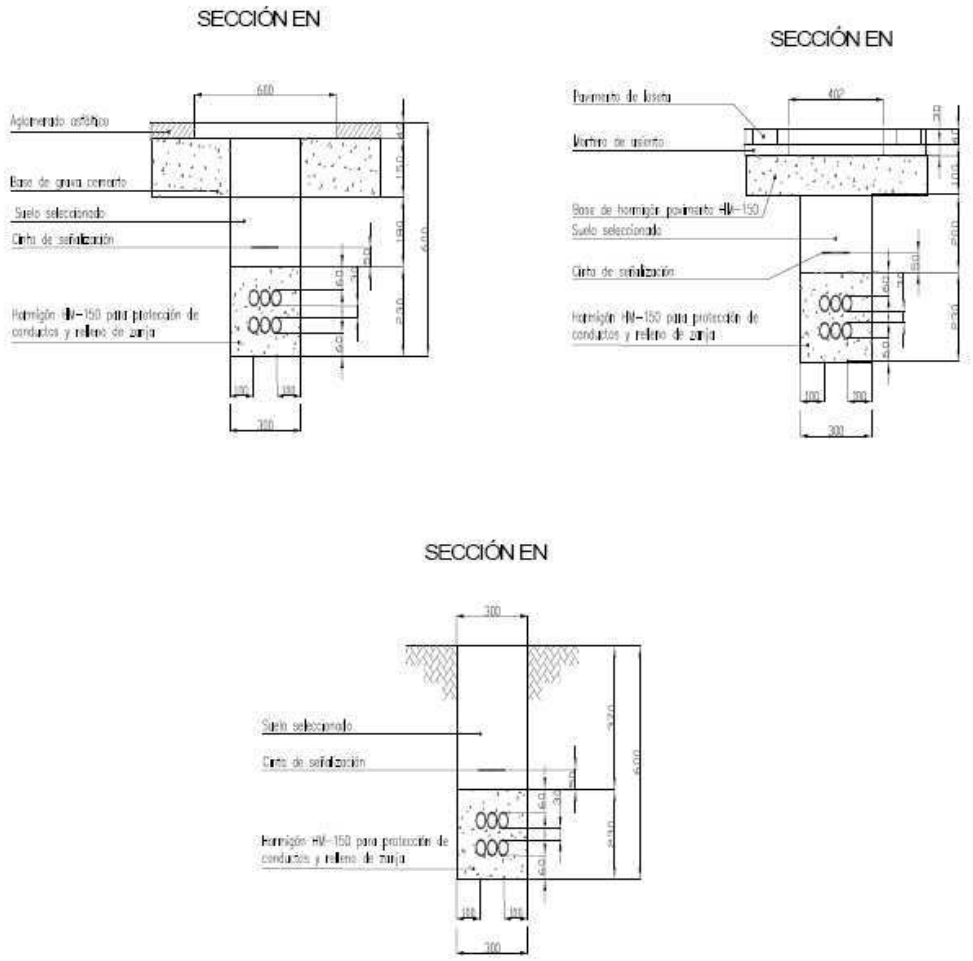


FIGURA 1. Dimensiones mínimas de prisma y zanja

1.5.6.15 Arquetas

Las arquetas que se instalen deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125kN. Deberá tener un grado de protección IP 55.

Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5kN.

Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la norma UNE 133100-2. En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

La tapa será de hormigón armado o de fundición y estará provista de cierre de seguridad.

La arqueta tendrá tantos puntos de acceso como tubos tenga la canalización.

1.5.6.16 Registros de enlace y principal

Las dimensiones mínimas de estos registros de enlace serán 450 x 450 x 120 mm (altura x anchura x profundidad) para el caso de registros en pared. Para el caso de arquetas las dimensiones interiores mínimas serán 400 x 400 x 400 mm.

Se considerarán conformes los registros de enlace y principal de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) ol con la UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales). Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

		Interior	Exterior
UNE EN 20324	1ª cifra	3	5
	2ª cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

1.5.6.17 Registros RTV

Registros secundarios

Se pondrán lo más cercano posible a las galerías de bajada de instalaciones en las que discurren las verticales de televisión, a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Sus dimensiones mínimas son 450 (alto) x 450 (ancho) x 150 (prof) mm y serán de material libre de halógenos.

Se podrán realizar:

a) Practicando en el muro o pared de la planta un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP-3X, según UNE EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102, con tapa o puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

b) Empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102. En los casos en los que este registro esté colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55 IK 10.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE 60670-1.

Los registros secundarios deberán estar dotados con el correspondiente sistema de cierre, y en caso de que en su interior se aloje algún elemento de conexión, dispondrá de llave que deberá estar en posesión del personal de mantenimiento.

Registros de distribución de televisión y de toma

Las dimensiones mínimas de los Registros de Distribución de Televisión (RDT) serán de 200 (alt) x 300 (anch) x 60 (prof) mm.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 60670-1 o en UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. Estarán provistos de tapa de material plástico o metálico y serán libres de halógenos.

1.5.6.18 Registros de paso

Los registros de paso tendrán entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos. Las dimensiones mínimas serán las especificadas por instalación.

Se colocarán empotrados y con su arista más próxima al encuentro entre dos paramentos a una distancia mínima de 100 mm o bien sobre las bandejas con los correspondientes elementos de sujeción.

En canalizaciones mediante canales, los registros de paso serán los correspondientes a las canales utilizadas.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE 60670-1 o en UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. Estarán provistos de tapa de material plástico o metálico y serán libres de halógenos.

1.6 Fontanería

1.6.1 General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes de agua se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final, paso de sectores de incendios, forjados, pasos exteriores, etc. según las condiciones de obra.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. La tubería no deberá enterrarse, ocultarse o aislarse hasta haber sido inspeccionada, probada y obtenido el correspondiente certificado de pruebas realizado por el instalador y corroborado por Organismo de Control Autorizado, y aprobado por la Dirección de Obra. Salvo que se autorice expresamente lo contrario, por la Dirección de Obra, no se tenderá tubería en paredes, ni enterrada en solados. En caso de que se diera este tipo de montaje, la tubería se instalará convenientemente protegida con aislamiento conformado o similar. En el caso de tuberías enterradas en exterior, éstas se protegerán con doble capa de cinta aislante, adecuada al uso.

Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 0,5%. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales y obras, para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Todas las dimensiones de tuberías que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria, expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Las redes de agua serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos, para lo que se mantendrán pendientes mínimas de 3 mm/m. lineal en sentido ascendente, para la evacuación de aire o descendente de 5 mm/m. lineal, para desagüe de los puntos bajos. Cuando limitaciones de altura no permitan las pendientes indicadas, se realizará escalón en tubería, con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar forzamientos en el montaje. Las uniones, tanto roscadas, como soldadas, presentarán un corte limpio exento de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar, se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante sólo a la rosca macho, realizándose el sellado por medio de cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva. El Instalador estará obligado a mostrar a la Dirección de Obra, a requerimiento de ésta, la cualificación de los soldadores destacados en la obra.

Cada sección de tubería, accesorios y valvulería deberá limpiarse a fondo antes de su montaje para eliminar la presencia de cualquier materia extraña. Asimismo, cada tramo de tubería deberá colocarse en posición inclinada para que sea cepillada, al objeto de eliminar toda costra, arenilla y demás materia extraña. Toda la tubería se limpiará con un trapo inmediatamente antes de su montaje. Los extremos abiertos de tuberías, deberán taponarse o taparse durante todos los períodos de inactividad y en general, los tubos no deberán dejarse abiertos en ningún sitio donde cualquier materia extraña pueda entrar en ellos. Toda la tubería acopiada en exteriores deberá estar cubierta con lonas o plásticos debidamente sujetos con alambres o cuerdas. Las condiciones de apila-

miento de tubería quedarán limitadas por el tipo de material a apilar y en cualquier caso, las condiciones de apilamiento se atendrán a lo que en su caso marque la Dirección de Obra.

A todos los elementos metálicos no galvanizados, lleven o no aislamiento y aquéllos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el Fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante, una previo a su montaje y la otra una vez realizada la instalación. La pintura antioxidante elegida será normalizada, de marca conocida y a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por un minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro. No se permitirá la instalación de tuberías que presenten restos de óxido u otros deterioros por falta de calidad en el acopio.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinada a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100°C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario.

Relación con otros servicios

01.- Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, siempre se instalarán por debajo de conducciones eléctricas o de comunicaciones que crucen o corran paralelamente.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (véase REBT):

- Tensión < 1.000 V

  cable sin protección: 30 cm

  cable bajo tubo: 5 cm

- Tensión <=1.000 V: 50 cm

02.- Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser llevados a conocimiento de la Dirección Facultativa.

03.- Las tuberías no atravesarán chimeneas ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción.

1.6.2 Soporte de tuberías

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla isofónicas , con el fin de evitar la transmisión de vibraciones y ruidos así como la formación de pares galvánicos. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de cobre se procederá a plastificar los mismos al objeto de evitar toda posible acción galvánica . Caso de que se utilizasen soportes no galvanizados, lo que deberá contar con la aprobación previa de la Dirección Facultativa, será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra con posterior terminación en pintura negra. Queda prohibido el uso para soportería de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia sin producir deformaciones en las mismas o aristas cortantes, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Los soportes de tuberías no deben servir para el soporte de ninguna otra instalación y nunca un soporte podrá ser apoyo de otro soporte a distinta altura.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común. Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm. Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí. Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar.

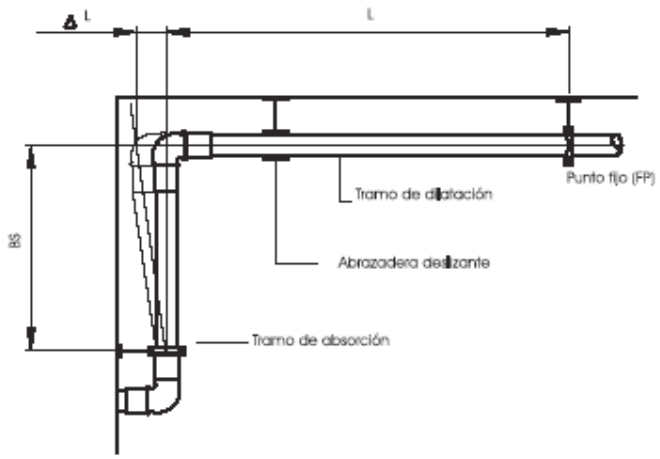
El elemento de unión con la tubería (abrazadera) irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada.

Para una conducción apoyada no bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla salvo que así lo indique la Dirección de Obra, debiendo de mantener el criterio de usar abrazaderas isofónicas tipo HILTI. En caso de permitirse, el contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y domine cualquier puente térmico. Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, podrá cumplir la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tipo rodillo, que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, con interrupción del aislamiento térmico en este punto, admitiéndose, en este caso, la presencia de pequeños puentes térmicos que se resolverán con refuerzo exterior del aislamiento. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas sino también por su maniobra. Los puntos de sujeción se dispondrán preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

La compensación siempre tiene que ser entre dos puntos fijos (FP) y en cambios de dirección (tramo de absorción BS).



En ningún caso, la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera, mediante el empleo de soportes de muelle.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio preferiblemente al suelo y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.

En cualquier caso, y a petición de la Dirección de Obra, se entregará el correspondiente cálculo de soportes.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos y así, quedan estos elementos plenamente incluidos en el suministro del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto. A ambos lados de la junta elástica, se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Sin perjuicio de lo indicado en párrafos anteriores, los soportes para tubería de acero estarán distanciados no más de 2 m. para tuberías hasta 2", 3 m. para tuberías hasta 2 ½ " . En el caso de tubería de cobre y PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS las distancias serán de 1 m. para tuberías hasta 1", 1,5 m. para tuberías hasta 2" y 2,5 m. para tuberías de diámetro superior. Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en el RITE. La máxima distancia permitida entre soportes en este caso, estará determinada por la tubería de menor diámetro. El máximo número de tuberías que se permite situar en un soporte común es de cuatro.

Los soportes de las conducciones verticales serán desmontables y sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma. Se emplearán abrazaderas específicamente preparadas para este fin, no permitiéndose el uso de abrazaderas convencionales para soportería horizontal. La Dirección de Obra podrá rechazar soportes que considere inadecuados para este montaje. La distancia entre soportes para tubería de acero será de un soporte cada planta (máximo 3,5 m.). Para el caso de tubería de cobre y PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS se instalarán dos soportes por cada planta (máximo 2 m.). En cualquier caso, los soportes deberán quedar accesibles, quedando el Instalador obligado a advertir a la Dirección de

Obra en aquellos casos donde los condicionantes de la obra no permitan conseguir una accesibilidad adecuada.

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m. de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de muelle siempre que la tubería se conecte a equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Para el polipropileno se utilizará la siguiente tabla, que da la distancia entre soportes, dependiendo de la temperatura y del diámetro exterior:

Diferencia	Diámetro exterior de la tubería (mm)										
De	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
temperatura	Distancia entre soportes en cm										
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320	340
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	270
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225	245
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215	235
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195	205
60	80	90	105	120	135	155	165	170	180	185	195
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175	185

1.6.3 Liras

La red de tuberías estará expuesta a la expansión térmica, se tendrá en cuenta este fenómeno a la hora de la instalación.

$\Delta L = \Delta T \bullet L \bullet \alpha$

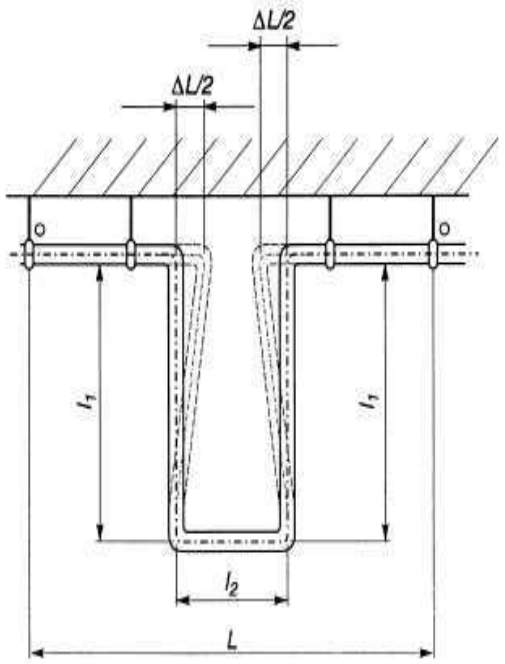
ΔL es la variación de la longitud, en milímetros.

ΔT es la variación de la temperatura.

L es la longitud de la tubería, en metros.

α es el coeficiente de expansión térmica (0.18 para PEX,0.033 para el Polipropileno en milímetros por metro y grado centígrado).

Para compensar el fenómeno de la expansión se instalarán liras, las cuales llevan dos puntos fijos como se puede observar en la figura.



Punto fijo

Abrazadera

ΔL Incremento de longitud

L_B Longitud del tramo de la tubería

L Longitud del brazo flexible

1.6.3

de las liras de PEX

DN(mm)	L1(mm)	L2(mm)	LB(mm)
16	90	45	225
20	100	50	250
25	115	60	290
32	130	65	325
40	145	75	365
50	160	80	400
63	180	90	450

1.6.3.2 Dimensiones de las liras de PP

DN(mm)	L1(mm)	L2(mm)	LB(mm)
16	329	210	868
20	368	210	946

25	411	210	1032
32	465	210	1140
40	520	210	1250
50	581	210	1372
63	653	210	1516
75	712	210	1634
90	780	210	1720
110	862	210	1934

1.6.4 Manguitos pasamuros

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir su paso y libre movimiento, sin estar en contacto con la obra de fábrica. Su suministro y montaje será responsabilidad del Instalador.

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o similar de material intumescente, en cualquier caso. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir, al menos, 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

En el caso de manguitos pasamuros que atraviesen sectores de incendios y se correspondan con tuberías plásticas, los manguitos deben ser también cortafuegos con una resistencia al fuego RF-120 mínima. Estos elementos de sectorización quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del Instalador.

1.6.5 Manguitos antivibratorios

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa. Deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Estarán construidos con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellos. El sistema de unión a la tubería será de latón, bronce o fundición. El elemento antivibratorio será de goma. Estos elementos quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.



1.6.6 Acabados de las redes de tuberías y equipos de medida

Será competencia del instalador la identificación de todas las redes de tuberías, accesorios y equipos asociados, mediante la terminación con pintura y la instalación de bandas y flechas visibles, de acuerdo con lo especificado en estos Documentos y según las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

En general, el acabado (identificación) de la tubería no aislada será con pintura siguiendo los códigos de colores marcados en la norma UNE 100-100. La identificación de la tubería aislada se realizará con bandas de cinta adhesiva y flechas adhesivas marcando el sentido del flujo. En los puntos de registro y derivaciones principales por techo se identificarán todas las redes con etiqueta adhesiva donde figure inscrita la referencia de proyecto. Esta identificación se colocará asimismo en las salidas y llegadas a colectores en salas de máquinas. Estas etiquetas adhesivas deberán ser resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido, deberán quedar sólidamente fijadas a la tubería y deberán tener un tamaño tal que permita su fácil identificación y lectura. En las salas de máquinas estas etiquetas serán de baquelita o material similar y de tamaño suficiente que permita su identificación a cierta distancia. La distancia entre flechas indicadoras será no superior a 5 m. para redes que discurran por zonas vistas, debiendo aparecer en los puntos de registro para el caso de redes que discurran por zonas ocultas.

Las tuberías de vaciado situadas en cualquier punto y que no precisen aislamiento se terminarán en pintura de color negro, debiendo quedar así mismo, adecuadamente identificadas. Con respecto a los soportes, todos los que discurran por zonas vistas y los soportes en salas de máquinas sin excepción, se terminarán con pintura de color negro.

Las tuberías dispondrán todas ellas de los elementos de drenaje necesarios a criterio de la Dirección de Obras, quedando plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Los equipos en salas de máquinas y zonas técnicas en general, deberán así mismo, terminarse en pintura e identificarse adecuadamente. La terminación con pintura se efectuará según los códigos de colores marcados en la norma UNE o siguiendo los criterios marcados por la Dirección de Obra. Todos los equipos se identificarán según las referencias de proyecto, empleándose para ello, etiquetas de baquelita o material similar, de tamaño suficiente. Como alternativa se admite la identificación con pintura cuando así lo autorice la Dirección de Obra.

1.6.7 Tuberías de plástico de material libre de halógenos

Las tuberías de plastico de material libre de halógenos tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm., siendo la presión mínima de trabajo de 4 Kg/cm2 en el caso de desagüe gravitacional y de 10 Kg/cm2 en el caso de tubería a presión. En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (53110, 53112 y 53114).

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60 °C. Toda tubería montada a intemperie, sin excepción, deberá protegerse.

Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiéndose externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado o ensamblado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones. Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas, tales como cortatubos o sierras. Después de cada corte, se eliminarán mediante lijado las rebabas que hayan podido quedar. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería. Queda prohibido manipular o curvar el tubo. Todos los desvíos o cambios se realizarán utilizando accesorios standard inyectados. Las uniones de tubería de plastico de material libre de halógenos con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

Las tuberías serán de compuestos plásticos, pudiendo ser:

PEX

PERT-AL-PERT(Tubería de doble capa, Polietileno de alta resistencia a la temperatura con alma de Aluminio)

Polipropileno

1.6.7.1 Tuberías de PEX

Las tuberías PEX vienen suministradas de fábrica en rollos o barras. Estas tuberías son empaquetadas en cajas de cartón o envueltas en láminas de plástico negro. Junto con las tuberías se facilitan las instrucciones de instalación. Evite que la radiación ultravioleta (luz solar) afecte a las tuberías durante su almacenamiento e instalación.

Las tuberías PEX de dimensiones menores se pueden cortar con un cortador de tuberías de plástico como el suministrado por Uponor. Haga el corte siempre perpendicularmente a la dirección longitudinal de la tubería. No debería sobrar ningún exceso de material ni protuberancias que puedan afectar a la conexión.

Las tuberías PEX se curvan normalmente sin necesidad de herramientas especiales.

Cuando se doblan con un radio pequeño (900) y en frío puede ser necesario un curvatubos.

El radio mínimo de curvatura para las tuberías PEX de 20 x 1,9 m m es de 100 mm, sin calentamiento. Las tuberías PEX se pueden doblar en caliente. Para realizarlo utilice una pistola de aire caliente (decapador), a ser posible con difusor (máx. 180°C). No utilice llama. La tubería podría verse dañada ya que no habría control de la temperatura aplicada. La tubería debe ser calentada hasta que el material de donde va a ser curvada se ponga casi translúcido (máx. 140°C). Doble la tubería de una sola vez hasta alcanzar la posición requerida. Enfríe la tubería en agua o déjela enfriarse al aire.

Nota: Cuando se ha calentado la tubería, las tolerancias de dimensiones calibradas en fábrica se pierden. Una sección calentada no debería ser utilizada como punto de unión

Cuando las tuberías han estado en servicio y la temperatura y la presión descienden, se produce un proceso de contracción (máx. 1 ,5% de la longitud). Teniendo una distancia entre sujeciones adecuada, la sujeción entre la tubería y el accesorio será mayor que la fuerza de contracción y no producirá ningún problema siempre que la instalación de accesorios sea efectuada conforme a las instrucciones del fabricante.

La localización de los colectores debe ser elegida procurando que:

- Sean accesibles para un futuro mantenimiento.

- Tengan fácil acceso a los puntos de consumo.

- Permita una fácil conexión a las tuberías de alimentación.

A veces es conveniente situar más de un colector.

Las tuberías deben situarse de forma que las posibilidades de perforación por un accidente estén minimizadas. En instalaciones con funda coarrugada una menor cantidad de curvas en el trazado facilita el reemplazamiento en caso de avería.

Las tuberías pueden ser instaladas directamente sobre en el material de construcción.

Las tuberías vistas deben llevar medias cañas y abrazaderas que mantengan la forma de la tubería.

1.6.7.2 Tuberías de PP

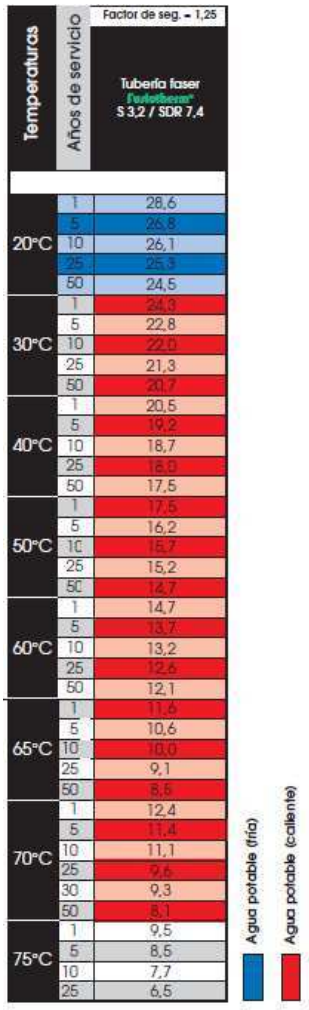
Las tuberías serán de polipropileno PP-R (80) modelo fusiotherm de la casa comercial aquatherm o equivalente, este material se caracteriza por su especial comportamiento a altas temperaturas. Las propiedades físicas y químicas lo hacen especialmente aconsejable en el campo de agua potable.

Las tuberías instaladas (faser) son compuestas con fibra de vídrio.

Las tuberías tienen una duración extrapolada de más de 50 años y tampoco presentan problema alguno a temperaturas punta de 100 ° C provocadas por averías imprevistas. A temperaturas constantes de > 70 ° C a 90 ° C se producirá una reducción proporcional de la vida útil de la tubería.

Como ventajas de este tipo de material está la resistencia a la corrosión, a los agentes químicos, la neutralidad respecto al sabor y al olor, seguridad fisiológica, alta resistencia al impacto, baja rugosidad, propiedades aislantes acústicas y térmicas, excelentes propiedades para la soldabilidad, elevada estabilidad frente al calor y está provisto de desactivación mecánica.

En la siguiente tabla se muestran las presiones de servicio admisibles para instalaciones sanitarias para la tubería compuesta faser de fusiotherm. Las utilizadas son las de serie 3,2.



Temperaturas	Años de servicio	Factor de seg. = 1,25 Tubería láser S 3,2 / SDR 7,4
20°C	1	28,6
	5	26,8
	10	26,1
	25	25,3
	50	24,5
30°C	1	24,3
	5	22,8
	10	22,0
	25	21,3
	50	20,7
40°C	1	20,5
	5	19,2
	10	18,7
	25	18,0
	50	17,5
50°C	1	17,5
	5	16,2
	10	15,7
	25	15,2
	50	14,7
60°C	1	14,7
	5	13,7
	10	13,2
	25	12,6
	50	12,1
65°C	1	11,6
	5	10,6
	10	10,0
	25	9,1
	50	8,5
70°C	1	12,4
	5	11,4
	10	11,1
	25	9,6
	30	9,3
	50	8,1
75°C	1	9,5
	5	8,5
	10	7,7
	25	6,5

Agua potable (fría)

Agua potable (caliente)

En la tabla siguiente se muestran las presiones admisibles para instalaciones de agua caliente o sistemas cerrados.

Periodo de funcionamiento	Temperaturas	Años de servicio	Factor de seguridad = 1,25		Factor de seg. = 1,5
			Tubería Furiotherm®	Tubería faser Furiotherm®	Tubería stabi Furiotherm®
			S 3,2 / SDR 7,4		
			Presión de servicio admisible en bares		
Temperatura permanente 70°C incl. 30 días al año con ▶	75°C	5	11,33	14,27	
		10	10,95	13,79	
		25	9,32	11,74	
		45	8,08	10,18	
	80°C	5	10,72	13,50	
		10	10,16	12,80	
		25	8,84	11,14	
		42,5	7,77	9,79	
	85°C	5	9,85	12,42	
		10	9,42	11,87	
		25	8,05	10,14	
		37,5	7,29	9,18	
	90°C	5	9,04	11,39	
		10	8,69	10,94	
		25	7,03	8,86	
		35	6,48	8,16	
Temperatura permanente 70°C incl. 60 días al año con ▶	75°C	5	11,20	14,11	
		10	10,77	13,57	
		25	9,19	11,58	
		45	7,97	10,05	
	80°C	5	10,41	13,12	
		10	9,96	12,54	
		25	8,38	10,56	
		40	7,47	9,41	
	85°C	5	9,55	12,03	
		10	9,14	11,52	
		25	7,31	9,22	
		35	6,73	8,48	
	90°C	5	8,76	11,04	
		10	7,76	9,76	
		25	6,20	7,81	
		30	5,92	7,46	
Temperatura permanente 70°C incl. 90 días al año con ▶	75°C	5	11,12	14,02	
		10	10,62	13,38	
		25	8,99	11,33	
		45	7,80	9,82	
	80°C	5	10,23	12,90	
		10	9,80	12,35	
		25	7,97	10,05	
		37,5	7,21	9,09	
	85°C	5	9,37	11,81	
		10	8,51	10,72	
		25	6,81	8,58	
		32,5	6,37	8,03	
	90°C	5	8,41	10,59	
		10	7,11	8,96	
		25	5,69	7,17	

* SDR = Standard Dimension Ratio (Relación Diámetro-/ Espesor de pared) SDR = 2 x S + 1= d/s (S = Serie de tubo según ISO 4065)

Inofensividad higiénica.

Los materiales utilizados en estas tuberías garantizan, mediante ensayos que certifica el Higiene-Institut Gelsenkirchen la idoneidad para tuberías de agua potable, fría y caliente. El método de unión no requiere fundentes o aleaciones para soldar que presente inconvenientes desde el punto de vista higiénico. La unión se realiza únicamente por fusión.

Resistencia a la radiación UV

Las tuberías para redes de agua fría y caliente, etc, una vez instaladas no están expuestas, normalmente, a los efectos de las radiaciones ultravioletas. La tubería y los accesorios están provistos de un estabilizador de la radiación UV para cubrir el periodo de transporte y de montaje. Para la instalación al aire libre, se utilizarán tuberías compuestas con capa protectora UV hecha de polietileno. El tiempo máximo de almacenaje al aire libre es de 6 meses.

Protección contra el ruido.

Las cualidades como aislamiento del sistema de tuberías de PP producen efectos amortiguadores al paso de fluidos en la transmisión de ruidos a través de los elementos constructivos. Así pues la transmisión de ruidos es menor que en las tuberías metálicas.

Protección contra el fuego.

Las tuberías y accesorios cumplen las exigencias de la Clase B 2 contra incendios. No producen ninguna dioxina en caso de inflamación.

Carga de fuego.

La carga de fuego de un sector de incendio se determina por la suma de la carga de todos los materiales inflamables localizados dentro del área tales como cables eléctricos, tuberías y aislamientos. Como base de cálculo para tuberías de PP-R 80 se ha considerado el poder calorífico inferior Hu = 12,2 kWh/kg (según DIN V 18230 T1) así como la mase del material mtubo (kg/m). En el caso del tubo compuesto faser ha de tenerse en cuenta la proporción de aluminio integrado. La carga de incendio se obtiene considerando el de pérdida al fuego. En caso del polipropileno este valor, denominado como mfactor, es 0,8.

A continuación mostramos los valores de combustión V para las tuberías fusiotherm

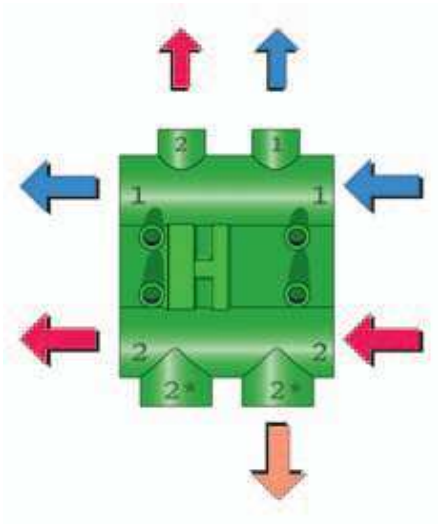
Dimensión	SDR 11	SDR 7,4	SDR 6	Tubería stabi	SDR 7,4
mm	S 5	S 3,2	S 2,5	S 3,2	Tubería faser
16	-	1,17	1,35	1,62	-
20	1,32	1,82	2,12	2,04	1,77
25	2,01	2,83	3,27	3,18	2,69
32	3,18	4,54	5,33	5,04	4,31
40	5,05	7,05	8,24	7,57	6,89
50	7,82	10,99	12,77	11,06	10,32
63	12,35	17,28	20,26	17,27	16,34
75	17,21	24,58	28,68	24,80	23,71
90	24,92	35,21	41,22	36,84	33,85
110	36,89	52,68	61,45	58,75	49,77
125	47,87	-	-	-	69,78
160	78,32	-	-	-	108,30

Modo de instalación

Básicamente todas las redes de tuberías generales y ascendentes se proyectan como es habitualmente conocido.

Para la instalación de tuberías en sótanos, ascendentes y de distribución por plantas al modo convencional, debe utilizarse tubería rígida. Las conexiones interiores pueden ser realizadas con los bloques distribuidores. Posee un alto grado de prefabricación.

La conexión en interiores se realiza con bloques distribuidores. Una simple abertura taladrando en uno de los ramales (broca de 18 mm) hace posible conectarle una salida adicional.



Bloque distribuidor.

Las abrazaderas deben adaptarse al diámetro exterior del tubo. Pueden utilizarse soportes fijos o deslizantes y el montaje de acuerdo a ello.

La unión se realiza mediante manguitos electrosoldables. Esta unión se realiza en sólo 8 segundos y en pocos segundos ya es utilizable dicha tubería.

Normativa.

Los tubos de polietileno PP-R, así como los accesorios para los mismos poseen certificación AENOR para instalaciones de agua caliente y fría.

La serie 3,2, que es la utilizada y para sus diámetros 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 1100 y clase de aplicación/presión de diseño (bar) 1/8, 2/6, 4/10, 5/6 son las certificadas y son conforme a las normas UNE-EN ISO 15874-1:2004 y UNE-EN ISO 15874-2:2004 para el caso de las tuberías y UNE-EN ISO 15874-1:2004 y UNE-EN ISO 15874-3:2004 para los accesorios.

De la misma manera, el sistema por canalización en materiales pásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP-R) están certificadas y es conforme a las normas UNE-EN ISO 15874-1:2004 y UNE-EN ISO 15874-5:2004.

Además posee certificación TÜV conforme a la norma DIN EN ISO 9001:2000.

Las normas UNE-EN ISO 15874-1:2004 establecen distintas clases de aplicación en función de la presión de diseño. En el caso de la tubería faser S 3,2 permite su uso para las siguientes condiciones de utilización:

1/8; 2/6; 4/10; y 5/6 clase de aplicación/presión de diseño (bares)

Clase de aplicación:

Suministro de agua caliente a 60 ° C.

Suministro de agua caliente a 70 ° C.

4 – Calefacción suelo radiante y radiadores baja temperatura.

5 – Calefacción por radiadores a alta temperatura.

Además permiten las siguientes condiciones máximas de utilización a 20 ° C

Denominación	S 3,2 – SDR 7,4 faser
Temperatura	20 ° C
Años de servicio	50
Coeficiente de diseño	1,50
Previsión de servicio	24,60 bares

Exigencias generales de calidad, dimensiones:

DIN 8077 Tuberías de Polipropileno, Dimensiones.

DIN 8078 Tuberías de Polipropileno, exigencias generales de calidad.

DIN 16962 Uniones de tubería y accesorios de polipropileno para redes de presión.

Hojas de trabajo DVGW.

Directrices SKZ.

DIN EN ISO 9000 y sig.

1.6.8 Aislamiento de tuberías

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40 ºC y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m.ºC a 20 ºC y formará barrera de vapor. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, M1, siendo recomendable la total ausencia de halógenos para que en caso de incendio el humo no sea tóxico.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de Obra, se permitirá el montaje por apertura longitudinal. Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección. La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el Fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15 ºC y 30 ºC, con un tiempo de secado mínimo de 24 h. antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos aplastamientos ni compresión. En el acopiaje se prestará especial atención a su apilamiento de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa R.I.T.E. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, a base de dos capas de solución de polietileno u otro material garantizado por el Fabricante al respecto.

El acabado del aislamiento en el caso de tuberías vistas en salas técnicas, pasillos, subidas, recorridos vistos , etc., será con camisa de aluminio, señalizada con los materiales y códigos a definir por la Dirección de Obra. El aislamiento de las tuberías de intemperie y sus accesorios, deberán terminarse superficialmente, con una pintura especial de intemperie recomendada por el Fabricante y recubrimiento con camisa a base de láminas de aluminio brillante de 0,6 mm. de espesor mínimo.

Características técnicas del material de aislamiento para tuberías de agua caliente sanitaria, y red de retorno:

Aspectos de salubridad: Olores neutros y no contiene asbestos.

Los distintos tipos de aislamiento son:

1. AF/Armaflex:

Aislamiento térmico flexible para tuberías de cobre de refrigeración en coquilla de espuma elastomérica tipo AF/Armaflex® o equivalente de características técnicas:

Factor de Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua (μ) = 7000 (promedio 10.000) Conductividad Térmica (λ) a 0° C = 0,035 W/(m.K)

Reacción al Fuego M1(UNE 23727), con marca de calidad AENOR, según RITE, instalado y señalizado según UNE 100-100.

2. SH/Armaflex:

Aislamiento térmico flexible para tuberías de cobre hidrosanitario en coquilla de espuma elastomérica tipo SH/Armaflex® o equivalente de características técnicas:

Conductividad Térmica (λ) a 20 °C = 0,037 W/(m.K)

Reacción al Fuego M1 (UNE 23727), con marca de calidad AENOR, según RITE, instalado y señalizado según UNE 100-100.

3. Armaflex IT

Aislamiento térmico flexible para tuberías de cobre de refrigeración en coquilla de espuma elastomérica tipo Armaflex® IT o equivalente de características técnicas:

Factor resistencia a la difusión del vapor de agua (μ) = 5.000 (promedio 7.000)

Conductividad Térmica (λ) a 0°C = 0,038 W/(m.K)

Reacción al Fuego M1(UNE 23727) según RITE, instalado y señalizado según UNE 100-100.

4. HT/Armaflex S

Aislamiento térmico flexible para tuberías de cobre hidrosanitario en coquilla de espuma elastomérica tipo HT/Armaflex® S o equivalente, de características técnicas:

Factor resistencia a la difusión del vapor de agua (μ)= 3000;

Conductividad Térmica (λ) a 20°C = 0,040 W/(m.K), rango Tª de -50°C hasta + 150°C según RITE, acabada mediante recubrimiento de copolímero de poliolefina de color blanco para la protección del aislamiento. Instalado y señalizado según UNE 100-100.

1.6.9 Valvulería en redes de agua

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de toda la valvulería y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrado, mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos a criterio de la Dirección de Obra.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas, salvo que se indicase expresamente lo contrario. Cada válvula deberá llevar marcada de una manera indeleble la marca o identificación del Fabricante, el diámetro nominal y la presión nominal. Así mismo, deberá indicarse en la válvula el circuito al que pertenece y el sentido del flujo.

El acopiaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas. Queda prohibido el acopiaje de valvulería en exteriores. Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser expresamente aprobada por ésta el Fabricante de valvulería elegido, antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones, tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas y en general dentro del año de garantía. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano de forma sencilla sin esfuerzo, sin necesidad de apalancamientos, ni forzamientos del vástago. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurar no menos de vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias. Se aislarán cuando vayan instaladas en tuberías dotadas de aislamiento. En caso de disponer los circuitos de protección mecánica de tipo aluminio roblonado o similar, todas las válvulas y accesorios dispondrán también de ésta protección, en todo el cuerpo, salvo lo lugares accesibles y móviles como las manetas o tomas de presión. El espesor de aislamiento será el mismo al menos que para la tubería en la que se monta y llevará barrera de vapor en el caso de agua fría de consumo o agua fría de climatización. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y, de 2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Al final de los montajes se dispondrá en cada válvula una identificación grabada con etiqueta de plástico, baquelita o similar que las haga corresponder con el esquema de principio existente en sala de máquinas. La terminación de las válvulas será con aislamiento y aluminio a base de casquetes desmontables mediante mecanismos a presión, cuando vayan instaladas en tuberías aisladas y terminación con pintura cuando no requieran aislamiento. Las palancas de accionamiento y vástagos se terminarán siempre con pintura de color negro.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el C) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

Cuando la tubería no vaya empotrada, se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería. Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

La posición final de las válvulas será indicada en los planos As Built y las válvulas principales serán señalizadas su posición en los falsos techos en caso de discurrir horizontalmente por encima de ellos.

El material de las válvulas será adecuado a su uso. Para uso en fontanería AFCH (agua fría de consumo humano) y ACS (agua caliente sanitaria) serán del mismo material que la tubería, en caso de ser plástica (CPVC, PEX, PB ó PP) o en su defecto con eje, cuerpo y mecanismo de acero inoxidable.

El espesor será ≥ 2 mm y deberán ser siempre accesibles una vez concluidas las obras.

1.6.9.1 Válvulas de bola

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

Cuerpo:	Latón, fundición o bronce.
Bola:	Latón, hierro con durcromado o acero inoxidable.
Eje:	Latón niquelado o acero inoxidable.
Asientos y estopa:	Teflón.
Palanca:	Latón, fundición o acero.



La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60 °C, el Instalador presentará certificado del Fabricante indicando la presión admisible a 100 °C que, en ningún caso, será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

La maniobra de apertura será por giro de 90° completo sin dureza ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento.

La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en cualquier caso la normativa adoptada será la normativa DIN correspondiente.

1.6.9.2 Válvulas de mariposa

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo podrá ser de latón, bronce o fundición monobloc de hierro fundido y sin bridas.

La mariposa podrá ser de hierro, acero inoxidable o fundición nodular.

El elastómero será de EPDM.

Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.



Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2", a pesar de poder indicar lo contrario en planos o mediciones del Proyecto. Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos se elegirán cuidadosamente de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

1.6.9.3 Válvulas de globo

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de regulación de paso de fluido forzando la pérdida de carga y situando la correspondiente bomba o circuito hidráulico en el punto de trabajo necesario previsto en Proyecto. Se podrá utilizar también como válvula de corte (servicio todo - nada).

Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquéllas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido

por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. En las válvulas de vástago largo, éste irá apoyado sobre horquilla, de forma que no sufra deformación.



Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

Cuerpo: Bronce, hierro fundido o acero al carbono.

Disco y asiento: Bronce o acero inoxidable.

Obturador: Acero inoxidable o latón especial.

Las válvulas hasta 2" serán totalmente de bronce o acero inoxidable (para ACS, AFCH incluso de diámetros superiores). De 2" o más, tendrán cuerpo de hierro fundido con mecanismo de bronce o acero inoxidable según sea el tipo de servicio.

1.6.9.4 Válvulas de retención de resorte

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Todas las válvulas de retención previstas serán del tipo asiento con disco y muelle recuperador. También se podrán utilizar válvulas de retención del tipo “Clapeta”, siempre en diámetro de tubería inferiores a 40 mm y previo consentimiento de la Dirección de Obras. En cambio para diámetros superiores a 150 mm, se sustituirán por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo/nada y tiempo de actuación lento, todo ello para reducir los efectos provocados por los “golpes de ariete”, tal como se establece en la ITE 02.8.6. Dichas válvulas todo-nada serán programadas mediante el sistema de control para su apertura y cierre coordinado con la puesta en marcha-paro de la bomba, de manera que abra antes del arranque de la bomba y cierre después del paro de la misma.

Se respetarán las normas del fabricante en cuanto a la separación de las válvulas de codos, bombas, etc que puedan provocar golpes de ariete que influyan sobre el estado de las válvulas de retención.

Constructivamente estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110 ºC y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.



1.6.9.5 Filtros coladores de malla

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y en general en todos aquellos puntos de los sistemas de agua en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, preferentemente en posición horizontal, en el sentido adecuado de la instalación,debiendo permitirse la fácil extracción de la malla anterior. Serán del tipo "Y" con mallas del 36% de área libre. Hasta 2" DN serán de bronce y por encima de 2" DN serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable, no deformable, en todos los casos. Irán aislados con el mismo material y terminación que el resto de los elementos de la instalación. En caso de incorporar protección mecánica (aluminio roblonado) incorporará dicho aislamiento un sistema de apertura fácil (clips o similar) en la posición de la malla.

Todos los filtros se instalarán en lugares accesibles y deberán permitir una presión de prueba del 50% superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Se instalarán filtros para roscar si el diámetro es inferior a 2" y con bridas si es superior.



1.6.9.6 Válvulas de seguridad

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de seguridad, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre conducido por conexión indirecta tipo embudo hasta el punto de desagüe, quedando este montaje completo (válvulas, soportaciones, tuberías de conducción, embudo o sumidero, conexión a desagüe, etc.) incluido en el suministro del Instalador. La distancia a los elementos terminales, como en el caso de la distancia a los colectores de energía solar térmica vendrá dada por los criterios normalizados de diseño y a juicio técnico del instalador.

Las válvulas serán de tipo resorte debiendo asegurar un cierre completamente estanco tanto en su posición normal de funcionamiento como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.



Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de agua y de acero fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de vapor. Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, año de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

1.6.9.7 Válvulas motorizadas de tres vías

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa.

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 indeleblemente grabada en el cuerpo de la válvula

El conjunto motor-válvula, resistirá con agua a 110º 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 100 kPa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiendo como tal el que produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 kPa.

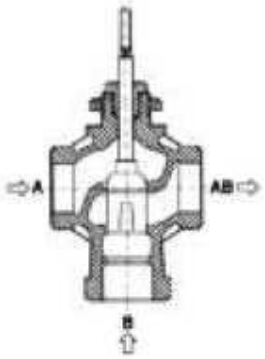
El caudal nominal, definido en el párrafo anterior, no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Se recomienda que las válvulas de control automático se seleccionen con un valor Kv tal, que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta, esté comprendida entre el margen de 0,60 y 1.30 veces la pérdida de carga del elemento o circuitos que pretende controlar, cuando a través de la serie válvula elementos o circuito controlado pasa el caudal máximo de proyecto. Quedarán excluidas de esta limitación, aquellas válvulas automáticas que se deban dimensionar de acuerdo con la presión diferencial.

Materiales.

01.- El cuerpo será de latón, bronce o fundición.

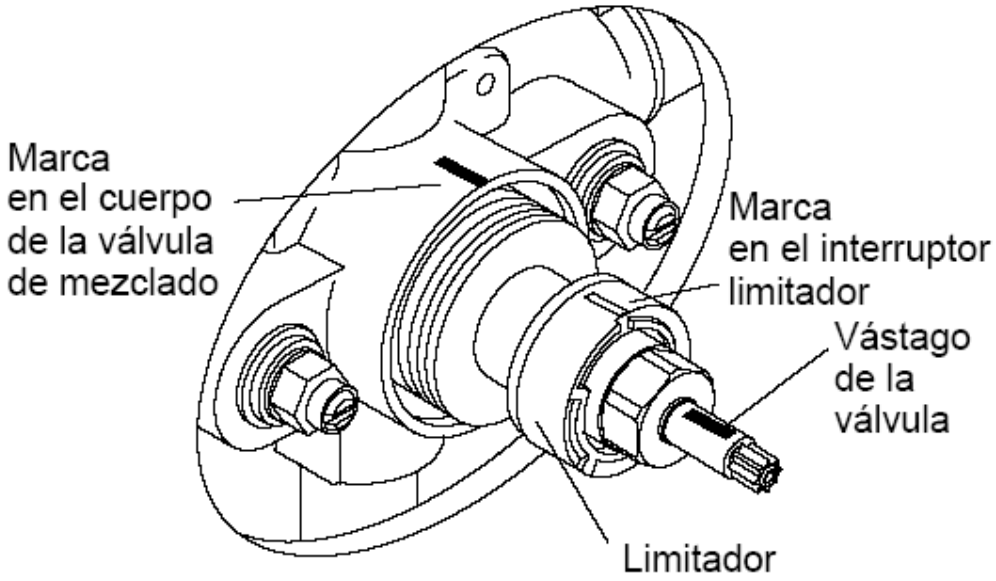
02.- El casquillo dispositivo de cierre será de EPDM.



1.6.9.8 Válvulas termostáticas

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas termostáticas, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en ajustar la temperatura de salida del agua según la presión y temperatura de entrada del agua fría y caliente procedente de los termos de cada puesto en el que se encuentre instalado, vendrán reguladas de fábrica pero podrán ser nuevamente calibradas dependiendo de las condiciones.

Están compuestas de un vástago de válvula de mezclado el cual viene regulado de fábrica con una marca que habrá que hacer coincidir con la marca en el cuerpo de la válvula de mezclado.



1.6.9.9 Aparatos de medida

Es competencia del Instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

En general, se colocarán todos los aparatos de medida que se requieran para permitir el ajuste, equilibrado y conocimiento, en todo momento, del comportamiento de los distintos sistemas que componen la instalación. Será competencia del instalador y por tanto, queda incluido plenamente en el alcance de su trabajo, el suministro de todo este equipamiento, según se requiera y solicite la Dirección de Obra, con independencia de lo que se solicite, de forma explícita, en los Documentos de Proyecto.

La colocación de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas o externas que desvirtúen el punto de medición que interesa conocer. El montaje se realizará, salvo que se indique expresamente lo contrario, en posición normal vertical y en un punto tal que se permita siempre una fácil lectura. Los picajes en tubería se ejecutarán de una forma limpia siguiendo los criterios de montaje indicados en el capítulo I.C.-1. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto las sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda darse una diferenciación de medida o actuación por ubicación. El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración. Donde ello no fuera posible se dispondrá de toma de captación adyacente para aplicación del correspondiente aparato portátil. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con este condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc.), ésta deberá existir en su total capacidad en el momento de efectuar la recepción provisional.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra, debiendo quedar éstos aproximadamente en el punto medio de la escala de medida. Si el punto de su captación no cumpliera este requisito el indicador será del tipo a distancia, quedando incluido en el suministro el montaje completo del conjunto.

La sensibilidad de los aparatos será, en cada caso, la adecuada según la precisión y el parámetro medido. La Dirección de Obra podrá reclamar aquellos aparatos cuya sensibilidad considere no adecuada. En el indicador se marcará preferentemente en azul la medida nominal o la medida normal de funcionamiento y en rojo la máxima admisible. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de medida de la instalación.

Todos los aparatos de medida que se instalen serán de primera calidad y llevarán marcada, de una manera indeleble, la marca o identificación del Fabricante, pudiendo rechazarse todos aquellos aparatos que no cumplan esta condición y/o que no sean de Fabricante reconocido de primera calidad, debiendo ser expresamente aprobado el mismo por la Dirección de Obra antes de efectuarse el pedido correspondiente. En cualquier caso, no se admitirá ningún aparato sin marca.

1.6.10 Contador general

El contador general o totalizador mide la totalidad de los consumos producidos en el mercado.

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa.

Cuerpo metálico con esfera plástica.



Se instalarán llaves de corte antes y después del mismo.

De instalarse en batería, el soporte será de fundición y estará colocado a una distancia mayor de 35 cm del suelo y 50 cm del techo.

Quedará sujeto al paramento vertical mediante soportes metálicos.

El alojamiento del contador general se situara lo más próximo posible a la llave de paso, evitando, total o parcialmente, el tubo de alimentación. Se alojara preferentemente en un armario. Sólo en casos excepcionales, debidamente justificados, se situara en una cámara, bajo el nivel del suelo. En ambos casos, las dimensiones y condiciones apropiadas, según el calibre se indican en el cuadro siguiente:

D	A	L	P
2	50	60	20
3	50	90	30
4	60	130	50

A= altura
L= longitud
P= profundidad
d= diámetro interior
Todas las dimensiones se expresan en centímetros.
La puerta puede ser de dos hojas

La válvula de retención se instalará después del contador general, pudiendo ser de eje vertical u horizontal.

La perdida de presión producida por un contador no será superior a 0,25 bar a caudal nominal, y de 1 bar a caudal máximo.

Se comprobará la estanquidad total de la conexión a la red.

1.6.11 Construcción

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

1.6.11.1 Ejecución de las redes de tuberías

1.6.11.1.1 Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

1.6.11.1.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

1.6.11.1.3 Protecciones

1.6.11.1.3.1 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

1.6.11.1.3.2 Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

1.6.11.1.3.3 Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

1.6.11.1.3.4 Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

1.6.11.1.3.5 Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

1.6.11.1.4 Accesorios

1.6.11.1.4.1 Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

1.6.11.1.4.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

1.6.11.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo

1.6.11.2.1 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso.

El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

1.6.11.2.2 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

1.6.11.3 Ejecución de los sistemas de control de presión

1.6.11.3.1 Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) El depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación.

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3 del Documento Básico HS 4 de Salubridad del CTE.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

1.6.11.3.2 Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

1.6.11.3.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

1.6.11.3.4 Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

1.6.11.4 Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

1.6.11.5 Ejecución equipos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

1.6.11.6 Montaje de filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

1.6.11.7 Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

1.6.12 Productos de construcción

1.6.12.1 Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Serán resistentes a la corrosión interior.

Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;

no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.

Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.

Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

1.6.12.2 Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996.

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996.

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997.

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995.

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000.

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004.

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003.

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004.

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004.

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002.

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

1.6.12.3 Incompatibilidades

1.6.12.3.1 Incompatibilidades entre materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla siguiente:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO_2 libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO_2 agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca^{2+}), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO_4^{2-}), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl^-), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla siguiente:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO_2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

1.6.12.3.2 Incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

1.6.13 Mantenimiento y conservación

1.6.13.1 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

1.6.13.2 Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

para el llenado de la instalación se abrirán al principio sólo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

1.6.13.3 Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

1.7 Evacuación de aguas

1.7.1 Tuberías PVC

1.7.1.1 Tuberías PVC M1

Propiedades de los materiales PVC M1

Las tuberías UNE EN 1453 serie B M1 tienen las siguientes características:

Auto-extinguibles al fuego (mediante activos especiales y con clasificación de resistencia al fuego M1, tanto en tuberías como en accesorios). Clasificación B-s1, d0.

Ligereza. Su poco peso y su facilidad de montaje se traducen en un elevado rendimiento del mismo.

Resisten la descarga de agua caliente y fría de los aparatos sin ningún problema de corrosión.

Superficie interior de las tuberías "lisa". No existe peligro de obstrucción en los tubos, como resultado de la formación de residuos y óxidos. La sección útil de los tubos permanece prácticamente constante.

Resistencia a los productos químicos.

Excelente comportamiento mecánico.

Calidad de la instalación con ausencia de humedades.

Los tubos y accesorios no alteran las propiedades del efluente, ni desprenden sustancias contaminantes peligrosas por su toxicidad, persistencia o bioacumulación, de manera que las aguas pueden ser convenientemente tratadas o vertidas.

Descripción del sistema

Tubería de pared estructurada en policloruro de vinilo con resistencia pasiva al fuego M1 (PVC M1), en instalaciones de evacuación de aguas residuales, pluviales y/o ventilación en el interior de edificios (serie B), para unir con accesorios de igual material (PVC M1), mediante machihembrado encolado en frío. De conformidad con UNE-EN 1453 (tubos) y UNE-EN 1329 (piezas). Tubos y piezas certificados por AENOR. Comportamiento al fuego M1 certificado por AENOR. Clasificación B-s1, d0 según UNE EN 13501.

Componentes del sistema

Ofrecen unas características tales que su vida útil no es inferior a 50 años.

Todas las tuberías de PVC M1 van identificadas con sus correspondientes marcas, que permite identificar la calidad desde el principio:

Lote de fabricación

Diámetro x espesor

Norma de fabricación

Certificación NF M1

Sello AENOR

Material

Marca comercial

Todos los accesorios tendrán las siguientes marcas:

- Referencia
- Marca comercial
- Material
- Sello AENOR
- Norma de fabricación
- Certificación NF-M1

Todas las uniones se realizarán mediante accesorios, para evitar la fuga de olores desde el interior de la conducción a los espacios colindantes.
Se emplean dos sistemas de unión de tuberías.
Unión con junta elástica: La copa presenta un alojamiento interno para situar la junta labiada que proporciona estanqueidad a la unión. El proceso correcto para realizar la unión con junta elástica es el siguiente:

- Comprobar que la tubería esté preparada correctamente y que la junta elástica está colocada en su lugar.
- Asegúrese que el extremo liso (no abocardado) de la tubería o accesorio, tiene un bisel de 15°, para evitar el desplazamiento de la junta de estanqueidad.
- Asegúrese que el extremo liso de la tubería o accesorio y el abocardado con junta del otro extremo estén secos, limpios y sin arenilla o polvo.
- Lubricar el extremo liso, no hacerlo en el abocardado.
- Los dos elementos deben quedar alineados antes de proceder a unirlos.
- Empujar el final liso contra el abocardado hasta su tope natural. A continuación, sacarlo un mínimo de 12mm tras haberlo marcado. Si la pieza tuviese marca de tope, introducirlo hasta la misma. Comprobar posteriormente que durante la ejecución de la instalación no se pierde el marquen de dilatación.

Unión encolada: el tubo presenta una copa lisa en uno de sus extremos que se utiliza para la conexión con otro tubo o accesorio mediante adhesivo. Para su utilización se deberá tener en cuenta lo siguientes:

- Limpiar cuidadosamente las dos partes a unir. A continuación humedecer amabas superficies utilizando el limpiador para PVC.
- Se recomiendo marcar sobre el tubo, con un lápiz, la longitud de la embocadura, para asegurar así la introducción correcta del tubo en el accesorio.
- A continuación aplicar el adhesivo para PVC sin excesos, con la ayuda de un pincel. Primero se aplica sobre la superficie interior del extremo abocardado y posteriormente la parte exterior del extremo liso. Se debe efectuar esta operación con movimientos longitudinales y uniformes con el fin de evitar la formación de burbujas. Debe evitarse especialmente la acumulación de un exceso de adhesivo en el fondo del abocardado que, con el tiempo, podría atacar y debilitar la pared del tubo o accesorio afectado.
- Finalmente introducir el extremo liso hasta el tope interior de extremo abocardado. El ensamblaje deberá realizarse mediante un movimiento longitudinal, procurando evitar los movimientos de torsión.
- Por último, limpiar con un trapo limpio el exceso de adhesivo acumulado en la parte exterior de la unión.

Dada la volatilidad de los adhesivos empleados en las uniones encoladas de PVC, el tiempo empleado entre la aplicación del adhesivo y el ensamblaje deberá ser el mínimo posible. Las uniones encoladas no deben ser manipuladas antes de que transcurra como mínimo una hora.

Control de las dilataciones

La unión encolada resultante es rígida, por lo que se deberán tomar las medidas oportunas para evitar que las dilataciones y contracciones de la conducción afecten a la instalación o a los elementos soporte de las mismas. Para ello se emplearán manguitos de dilatación, accesorios con junta elástica y se utilizarán abrazaderas fijas de forma combinada con abrazaderas guía. Las abrazaderas se colocan:

- Como abrazaderas guía, permitiendo un ligero desplazamiento de los tubos, par alo cual deben quedar holgados sobre los mismos.
- Como abrazaderas de fijación, bloqueando la tubería en un punto, en cuyo caso se cierran fuertemente sobre el tubo.

En general, las abrazaderas/collarines deben montarse de forma que permitan la libre dilatación de los tubos longitudinalmente (abrazaderas guía). No obstante, cada ramal vertical (bajante) debe disponer al menos de una abrazadera ajustada al tubo, de tal manera que impida el movimiento del mismo den dicho punto (abrazadera fija). Dicha abrazadera se situará en el tramo más próximo al colector al que enlaza.
Las abrazaderas/collarines se fijarán sobre elementos de construcción suficientemente resistentes, teniendo en cuenta el peso propio de la instalación (tubos y accesorios) así como la posibilidad más desfavorable de funcionamiento (caudal a sección llena). Las abrazaderas no se colocarán en las zonas sometidas a impacto. Las distancias máximas recomendadas entre abrazaderas se muestran en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Distancia máxima horizontal (m)	Distancia máxima vertical (m)
32	0,50	1,20
40	0,50	1,20
50	0,50	1,50
75	0,80	2,00
90	0,90	2,00
110	1,10	2,00
125	1,25	2,00
160	1,60	2,00
200	1,70	2,00
250	2,00	3,00
315	3,00	3,00

Criterio de medición

Las tuberías de saneamiento se medirán por metros lineales instalados, no produciéndose el abono de mermas. Los registros de colectores colgados están incluidos como parte proporcional de la tubería instalada.

1.7.1.2 Tuberías PVC M1 Insonorizada

Características

Fabricado en PVC con carga mineral.

Insonorizado, especialmente diseñado para absorber y disipar el ruido aéreo y de impacto generados en la instalación de evacuación. Ensayo de comportamiento acústico realizado por el instituto Fraunhofer de Stuttgart (Alemania), conforme a la norma EN 14366.

Sistema ininflamable y auto extinguible. Tubos certificados por AENOR con Euroclase B-s1, d0 y accesorios clasificados con Euroclase B-s1, d0 por el centro de ensayos e investigación del fuego AFITI LICOF, acordes con la norma UNE-EN 13501-1: Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

Resistente a altas temperaturas.

Resistente al impacto y a la corrosión.

Resistente a los agentes químicos contenidos en las aguas usadas.

Con gran fluidez hidráulica y ausencia de adherencias.

Pequeña evacuación (D=40 y 50mm) para soldadura en frío (encolado). Sistema con junta elástica en D=90 a 200 mm que permite:

Crear una rotura en la transmisión del ruido estructural.

Asegurar la dilatación y contracción del sistema de evacuación.

Garantía de estanquidad de malos olores y efluentes.

Tuberías y accesorios fabricados en un color diferencial, que permite su rápida identificación en obra, evitando posibles confusiones con sistemas no insonorizados.

Instalación

Normas y recomendaciones extraídas del Código Técnico de la Edificación, documento HS 5 " Evacuación de aguas", de la norma UNE-ENV 13801 y del Catálogo Técnico de Edificación de Uralita Sistemas de Tuberías.

las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas (verticales) y fijadas en obra. La fijación se realizará mediante abrazaderas, una de fijación próxima a la embocadura del tubo o del accesorio y una abrazadera de guiado en zonas intermedias para permitir los movimientos de dilatación del tubo.

Solamente debe instalarse como punto fijo una abrazadera fija por cada tubo.

Las abrazaderas no se colocarán en zonas sometidas a impacto.

La distancia máxima recomendada entre abrazaderas, sean fijas o de guía, será la siguiente (UNE-ENV 13801):

Diámetro (mm)	Distancia máxima horizontal (m)	Distancia máxima vertical (m)
40	0,50	1,20
50	0,50	1,50
90	0,90	2,00
110	1,10	2,00
125	1,25	2,00
160	1,60	2,00
200	1,70	2,00

Las abrazaderas/collarines se fijarán sobre elementos de construcción suficientemente resistentes, teniendo en cuenta el peso propio de la instalación (tubos y accesorios) así como la posibilidad más desfavorable de funcionamiento (caudal a sección llena).

Para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones procedentes del agua en movimiento, se utilizarán abrazaderas metálicas con recubrimiento de caucho (abrazaderas sifónicas).

Todas la uniones se realizarán mediante accesorios, para evitar la fuga de olores desde el interior de la instalación hasta el exterior.

Normativa

Las tuberías de PVC insonorizadas utilizadas cumplirán con la siguiente normativa:

Sistema conforme a las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio y protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

Certificado AENOR (asociación española de normalización) 001/004500 para tubos AR-M1 Euroclase B-s1, d0.

Certificado AENOR 001/004499 para tubos AR-M1, marca de calidad de proyecto.

Accesorios clasificados con Eurroclase B-s1, d0 acorde con el informe nº 1577T08-3 del centro de ensayos e investigación del fuego AFITI LICOF.

Ensayo de comportamiento acústico realizado por el instituto Fraunhofer de Studdgart (Alemania), conforme a la norma EN 14366.

1.7.1.3 Tuberías PVC doble pared SN8

Objeto

Canalizaciones subterráneas para saneamiento sin presión, para transporte de efluentes, conforme a la reglamentación en vigor y siempre a temperaturas inferiores a 35º C.

Características

Las características generales son las siguientes:

- Diámetros nominales, DN, en mm.: 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1.000, 1.200.
- Longitud total: 6 y 3 m.
- Sistema de unión: mediante copa y junta elástica montada en el cabo del tubo.
- Rigidez circunferencial especifica, RCE 8 kN/m2.
- Color: teja RAL 8023.

Material

El material empleado en la fabricación de los tubos, es a base de resina en polvo de PVC, mezclada en seco y en caliente en fábrica, con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas.

Aspecto y color

Los tubos presentan exteriormente una superficie corrugada e interiormente es lisa y en ambas superficies está exenta de defectos tales como burbujas, rayaduras e inclusiones que podrían afectar a la estanqueidad de la zona de unión. Son opacos, de color "teja" RAL 8023.

Los tubos en un extremo terminan por el corrugado exterior en la zona del valle y por el otro en una embocadura termoconformada, con una superficie interior lisa.

Sistema de unión

Los tubos corrugados se unen entre ellos mediante una junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo. La unión será mediante junta elástica.

Características geométricas

Longitud total de 3 a 6m. En la siguiente tabla se muestran las dimensiones de la embocadura:

Diámetro nominal	Longitud embocadura (mm)
160	105
200	122
250	165
315	190
400	199
500	230

630	252
800	330
1000	495
1200	547

Los diámetros exteriores medios se recogen en la siguiente tabla:

Diámetro nominal	Diámetro interior (mm)	Diámetro exterior (mm)	RCE (kN/m2)
160	146	160	8
200	182	200	8
250	228	250	8
315	285	315	8
400	364	400	8
500	452	500	8
630	590	459	8
800	775	856	8
1000	970	1072	8
1200	1103	1220	8

Características físicas y mecánicas de los tubos

- La densidad está comprendida entre 1.350 y 1.520 Kg/m3.
- La temperatura de reblandecimiento VICAT, en las condiciones de ensayo definidas en la Norma UNE-EN 727 es igual o superior a 79ºC.
- La tubería resistirá la presión de 0m5 bar durante 15 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE-EN 1277.
- La tubería de doble pared deberá permanecer estanca cuando se someta a una presión de aire de -0,3 bar durante 15 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE-EN 1277.
- Rigidez circunferencial específica de 8 KN/m2, el ensayo se realiza según la Norma UNE-EN ISO 9969.
- Al someter al tubo a una deformación de su diámetro medio, no se producirá ni rotura ni agrietamiento en sus paredes, el ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1446.
- En ensayo de impacto se realizará conforme a la Norma UNE-EN 744.

Características químicas

- La calidad de la resina determina la resistencia química, por tanto a una temperatura ambiente de 20ºC reaconseja un límite de pH que oscila entre 3 y 9,
- Los tubos no sufrirán ataque alguno al someterlos por inmersión al contacto con el diclorometano. A una temperatura de 15ºC y durante 30 minutos. El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 580.

Identificación de los materiales

Los tubos se identificarán mediante el marcado de los mismos longitudinalmente y de forma indeleble una vez como mínimo cada dos metros de longitud de tubo y consta de:

- Nombre comercial
- Diámetro nominal
- Referencia del material: PVC-U
- Año y día de fabricación.

El color del tubo es rojizo, color "teja" RAL 8023.
Las juntas elásticas se identifican por un color "negro" y por una marca en relieve que consta de la inscripción:

- Diámetro nominal.

Almacenamiento

Los tubos se almacenan al exterior, empaquetados en marcos de madera, que agrupan los tubos en columnas dependiendo del diámetro.

Diámetro nominal	Total tubos del paquete	Peso aprox. Paquete (Kg)
160	28	300
200	18	285
250	11	280
315	13	495
400	9	550
500	4	420
630	3	595
800	2	615
1000	2	880
1200	2	1.142

Fabricación

TUBOS

El proceso de fabricación de la tubería corrugada de doble pared consiste básicamente en una máquina extrusora, alimentando a un equipo especial de corrugado en continuo.

El proceso consta de las siguientes fases:

- Mezclado de materias primas.
- Extrusión del material.
- Corrugación del tubo.
- Marcado.
- Corte del tubo.
- Encopado de un extremo del tubo.
- Montaje de la goma en el valle del tubo.
- Empaquetado.

JUNTA ELÁSTICA

Para la fabricación de las juntas de goma utilizadas en la unión de tubos y pieza, se parte de caucho sintético, al que se le incorporan distintas proporciones de aditivos en formulación adecuada. Las juntas de hasta diámetro 500 mm se fabrican por inyección, mientras que las de diámetros superiores a 500 mm se fabrican por extrusión.

El material es EPDM: Etileno Propileno Dieno-Monómero con una dureza de 55 +5 Shore.

Control de calidad

TUBOS

Control de recepción de materiales:

- Determinación del valor K (viscosidad cinemática) según UNE-EN 922.1995.
- Determinación del contenido de materias volátiles según UNE 53135:1991.
- Determinación de la densidad aparente según UNE 53137:1997.

Los suministradores deberán tener el Certificado del Registro de Empresa según las ISO 9001, con lo cual, acompañan con cada suministro el correspondiente Registro de Calidad.

Control sobre producto terminado:

Cada 4 horas y como mínimo una vez por turno se efectúan los siguientes ensayos:

- Espesor puntual y medio de pared interior y exterior.
- Diámetro interior medio de la embocadura.
- Longitud del tubo.
- Diámetro exterior del tubo.
- Longitud de copa.

Sobre tubos tomados de máquina y por cada periodo de fabricación se efectúan los siguientes ensayos:

- Determinación de la rigidez anular según UNE ISO 9969.
- Determinación de la estanquidad del agua según UNE-EN 1277
- Resistencia al diclorometano según UNE-EN 580.
- Flexibilidad según UNE-EN 1446.
- Determinación de la resistencia al impacto según UNE-EN 744.

JUNTA ELÁSTICA

Control de recepción:

- Aspecto general y acabado.
- Dimensionales.
- Determinación de la dureza.
- Determinación del peso

Transporte, manipulación y acopios

TRANSPORTE

Los tubos y piezas son acondicionados en los camiones por Fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y en función de sus características. Durante el transporte los materiales se colocarán en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, cuidando que no sufran golpes o rozaduras.

MANIPULACIÓN

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares. Los cables para la descarga estarán protegidos para no dañar la superficie del tubo. Es conveniente la suspensión por medio de útiles de cinta ancha. Si se utilizan, aparejos con ganchos, deberán evitarse los ganchos en ángulo inferior a 90ºC y se dispondrán protecciones de elastómero para evitar dañar los extremos del tubo.

Se procurará dejar los tubos cerca de la zanja y en caso de no estar abierta, se situarán estos en el lado opuesto a donde se piense depositar los productos de excavación.

Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

ACOPIOS

El apilado de los tubos mas empleado en obra es el de pirámide truncada, debiendo evitarse alturas excesivas. Esta altura no sobrepasará 1,50 m, a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores.

En épocas calurosas, si no existiese un cobertizo se optará por el almacenamiento en lugares sombreados, si esto no fuese posible se protegerían con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas para prevenir deslizamientos y asegurar la estabilidad de las pilas.

Unión entre tubos

La unión entre tubos se realizará mediante junta elástica, que se entrega montada en el cabo del tubo. Las operaciones a seguir para el correcto montaje son las siguientes:

- Es muy importante limpiar de suciedad el interior de la copa y las juntas elásticas.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1 cm. En función del diámetro el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel y por el método de tubo suspendido.

Desviaciones máxima admisibles entre tubos:

Diámetro nominal	Desviación máxima en tubos de 6m (mm)	Angulo de desviación
160	628	6ª
200	523	5ª
250	419	4ª
315	314	3ª
400	104	1ª
500	104	1ª
630	104	1ª
800	104	1ª
1000	104	1ª
1200	104	1ª

Condiciones de colocación

ZANJAS

Debido a la gran influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico ejercen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que los envuelve, deberá tenerse en cuenta:

- La naturaleza del material de apoyo.
- La naturaleza del material de relleno.
- El grado de compactación.

- La forma y anchura de la zanja.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación según establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 1986 son:

- Ancho del fondo de la zanja> D+ 50 cm.
- Cama nivelada.
- Espesor mínimo de la cama= 10 + D/50 cm.
- Material de tamaño máximo no superior a 20 mm y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal.
- Relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama y en tongadas de 15cm.
- Compactación de los laterales hasta alcanzar una altura sobre la clave del tubo de 30 cm.
- Se continuará la compactación en tongadas de 20 cm.

Clip elastomérico

Tendrá las siguientes características:

- Ligereza.
- Flexibilidad.
- Se instala en colectores de diámetros 315,400,500,630,1000 y 1200 mm, directamente y en cualquier punto de estos.
- Posibilidad de acometidas en diámetros 160,200,250,315,400,500 y 630 mm.
- Cada clip se entrega acompañado de una plantilla de corte e instrucciones de montaje.

Pozo de registro

Los principales elementos del pozo de registro SANECOR son los siguientes:

- Cuerpo del pozo: tubería corrugada de diámetro 1000 y 1200 mm y alturas determinadas, hasta un máximo de 6 m.
- Pates individuales para visitar el pozo de registro, ya instalados en el proceso de fabricación.
- Cono plástico de reducción a D=600 mm para formación de boca de registro del pozo.
- Junta elastomérica entre el cuerpo del pozo y boca de registro o cono.
- Base: fabricada en PE, permite el cierre estanco inferior del cuerpo del pozo usando junta elástica, dando mucha mayor versatilidad al montaje. Este elemento es opcional, pudiendo utilizar una losa de hormigón en su lugar.
- Base para registro de colector: alternativamente a la a terror, se utiliza para pozos en colectores de diámetro nominal 630, 800, 1000 y 1200 mm. En estos casos el entronque de la tubería no se realiza en el cuerpo del pozo, sino que es este el que conecta con el colector a través de su base.
- Clip-Elastomérico para realizar acometidas de colectores de tubería a pozos de registro desde diámetro 160 hasta 630 mm.

MONTAJE

- Sobre la cota de arranque del terreno (aquella que marca la profundidad del pozo de registro) se prepara una solera de hormigón, de calidad H-125 o similar, en estado plástico y de espesor aproximado de 20 cm.
- Sobre la solera de hormigón anterior se suspende el cuerpo del pozo, previamente ajustado a la longitud definida. Se deposita este cuerpo sobre la solera, introduciendo en la masa de hormigón la primera corruga del cuerpo. Posteriormente, se ha de proceder al nivelado del pozo, tanto en vertical como en horizontal, mientras que el hormigón está en estado plástico (antes de su fraguado). Se adoptarán los medios habituales para el correcto fraguado de la solera.
- Las acometidas a pozo según proyecto de diseño se realizan con el clip elastomérico de unión. Estas conexiones se hacen en base a su marcado, con plantilla, taladro y corte manual o con fresa de corte, siguiendo las instrucciones que se acompañan con el clip elastoméricio. La acometida deberá ser normal al eje del pozo, admitiéndose desviaciones angulares del 2º.
- Tras haber realizado las conexiones, se rellenará la zona colindante al cuerpo del pozo con tierra de aportación de granulometría media, en tongadas de aproximadamente 30 cm, compactando adecuadamente cada tongada, hasta llegar a la coronación superior del pozo. Se recomienda realizar la ejecución cuidada de esta fase del montaje, ya que influirá muy significativamente en el buen funcionamiento del sistema.
- La colocación de la boca de registro o cono de acceso al pozo, por su ligereza y manejabilidad, se deposita de forma manual sobre el cuerpo del pozo. De esta forma, el pozo de registro está listo pa-

ra el remate final en obra, que consiste, normalmente, en la colocación de una losa de repartición de cargas de hormigón, sobre la cual apoya la tapa de registro de fundición.

CONO DE REDUCCIÓN

- Material: Polietileno de alta densidad (PEAD).
- Dimensiones: Según fabricante.
- Peso: 35 Kg.
- Color: negro.
- Carga compresión: 130 kN.
- Resistencia química: Conforme ISO/TR 10358.
- Accesorios: Pates antideslizantes y anticorrosivos.
- Estructura: Reforzada con nervios multidireccionales.

JUNTA DE ESTANQUEIDAD ACOMETIDAS

- MATERIAL: EPDM.
- Peso: 8 kg.
- Color: negro.
- Normativa ref: UNE EN 681-1.
- Dureza: 55 Shore.
- Densidad: 1,1 g/cm3.
- Resistencia a la tracción> 9Mpa.
- Alargamiento rotura> 375%.
- Unión: Vulcanizada.

PATES

- Material: Metálicos con revestimiento de plástico.
- Peso: 1kg/mud
- Fijación: Elemento roscado con junta de estanquidad.

CUERPO

- Material: PVC-U.
- Dext: 1072 mm.
- Dint: 970 mm.
- Peso: 73kg/mlineal.
- Color: teja, RAL 8023.
- RCE: 8 kN/m2.
- Resistencia al impacto: UNE EN 744.
- Normativa de ref: UNE EN 13476.
- Resistencia diclorometano: 15ºC, 30 min UNE EN 850.
- Temperatura Vicat>79ºC, UNE EN 727.
- Estructura: Corrugada circunferencial de doble pared.
-

1.7.2 Sumideros y calderetas

Caldereta sifónica PVC para cubiertas no transitables:

Aplicaciones: techos de grava prensada, tejados de graba abatida…

Resistencia a la carga: Conforme a DIN 19599.Sumideros y cubiertas en edificios. Clase H1,5. Cubiertas planas no transitables.

Materiales: Rejillas y alargaderas fabricadas con PP estabilizado contra las radiaciones ultravioletas y el choque térmico. Cuerpo de PVC.



Testado según ISO/DIS 9896.

Caldereta sifónica PVC para cubiertas transitables:

Aplicaciones: Piscinas, duchas, paseos , zonas verdes, polideportivos y mercados. Cubiertas de graba prensada.

Resistencia a la carga: Conforme a DIN 19599.Sumideros y cubiertas en edificios. Clase L15. Para superficies con transito rodado ligero sin carretillas de carga en naves industriales.

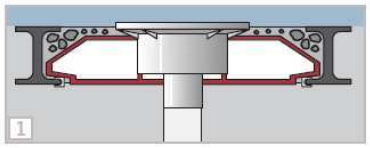
Materiales: Rejillas y cuerpos fabricados en PVC estabilizado contra las radiaciones ultravioletas y el choque térmico.



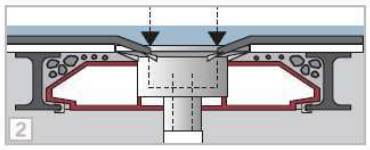
Esta será de tipo autolimpiante.

Testado según ISO/DIS 9896.

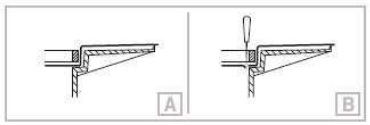
Instalación de las caldere-



1.- Instalar en el forjado haciendo un orificio que permita la entrada del cuerpo principal, dejando volada el ala para su sujeción, introducirlo y conectarlo a la red de evacuación (mediante junta o también por encolado cuando el cuerpo es de PVC).

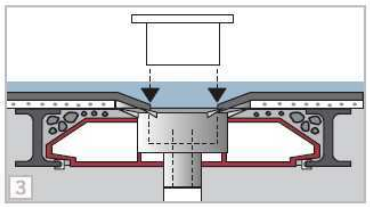


2.- Colocar el elemento impermeabilizante sobre toda la superficie, marcando el lugar donde está colocada la caldereta.

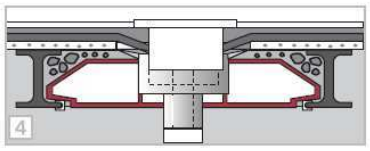


A.- Embutir la tela en el alojamiento del cuerpo principal por medio del anillo prensatelas y de un martillo, colocando la parte roma del anillo hacia la tela para no cortarla.

B.- Eliminar la tela sobrante del interior de la caldereta con una cuchilla.



3.- Introducir el cuello extensible ajustando la boca a la altura que deba quedar el piso. (La caldereta está dotada de un elemento de sujección del cuello a presión, no obstante, éste puede recibirse con yeso, cemento, etc.).



4.- PAVIMENTAR. La parte superior del cuello es cuadrada para facilitar el ajuste de las losas, ladrillos, etc. al pavimentar.

tas:

Sumidero sifónico en PVC salida 110mm:

Aplicaciones: Piscinas, duchas, paseos , zonas verdes, polideportivos y mercados. Cubiertas de graba prensada.

Resistencia a la carga: Conforme a DIN 19599.Sumideros y cubiertas en edificios. Clase L15. Para superficies con transito rodado ligero sin carretillas de carga en naves industriales.

Materiales: Rejillas y cuerpos fabricados en PVC estabilizado contra las radiaciones ultravioletas y el choque térmico.



El sumidero será de tipo autolimpiante. Los sumideros autolimpiantes han sido diseñados para aumentar el caudal evacuacional gracias a su interior hidrodinámicamente liso y la carencia de ángulos rectos en su interior. Este efecto reduce la sedimentación de sólidos, ya que son arrastrados por el flujo de agua.

Testado según ISO/DIS 9896.

Sumidero sifónico en PVC salida 50mm:

Aplicaciones: Sumidero central en cuartos de baño, desagüe duchas de obra, terrazas, balcones, patios….

Resistencia a la carga: Conforme DIN 19599. Sumideros y cubiertas en edificios. Clase K3-Para superficie sin tránsito rodado. Conforme a DIN 1229.Aplicaciones y cubiertas para superficies transitables. Clase A15.Para superficies transitables, accesibles exclusivamente por peatones y ciclistas.

Materiales: Rejillas en acero inoxidable, cuerpo en PVC, fabricadas con material estabilizado contra las radiaciones ultravioletas y el choque térmico.



Testado según ISO/DIS 9896.

1.7.3 Válvulas de aireación

Las válvulas de aireación han sido diseñadas para resolver globalmente el sistema de ventilación en evacuación, unificando los componentes de ventilación primaria, secundaria y terciaria.

Su aplicación es independiente del uso al que se destine el edificio, siendo válidas, por tanto para edificios residenciales y públicos.

Una vez colocadas, su funcionamiento permite:

- Prevenir y controlar las fugas de aire viciado y malos olores.
- Admitir aire en situaciones de depresión, equilibrando la instalación en todo momento.
- Reducir la red de conductos que suponen otras soluciones de ventilación.
- Eliminar la previsión de espacio adicional en el proyecto de la instalación.
- Proteger la cubierta, al no tener que atravesarla, limitando los problemas que se generan.
- Reducir la sobrepresión creada en el sistema, disminuyendo la velocidad en los bajantes.
- Se colocan en el interior del edificio.

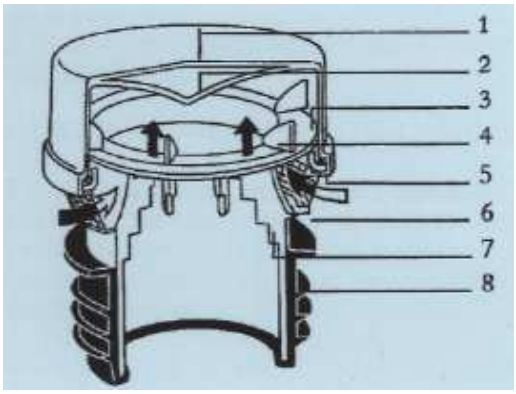
Las válvulas pueden adaptarse a distintos diámetros, mediante unión por presión aprovechando la junta de caucho, o bien quitándola para unir exterior o interiormente sellando con silicona.

COMPOSICIÓN

Las válvulas MINI-VENT y MAXI-VENT se componen de materiales plásticos, sin resortes metálicos ni

otros elementos que puedan dar lugar a la oxidación o corrosión.

Los componentes son:



- Tapa (1)
- Cuerpo superior (2)
- Membrana (3)
- Diafragma (4)
- Junta elástica de unión (5)
- Red de protección (contra insectos) (6)
- Cuerpo inferior (7)
- Junta de caucho, de conexión a la tubería (8)

Funcionamiento de las válvulas de aireación

El funcionamiento es simple y eficaz. El mecanismo consta de dos posiciones:

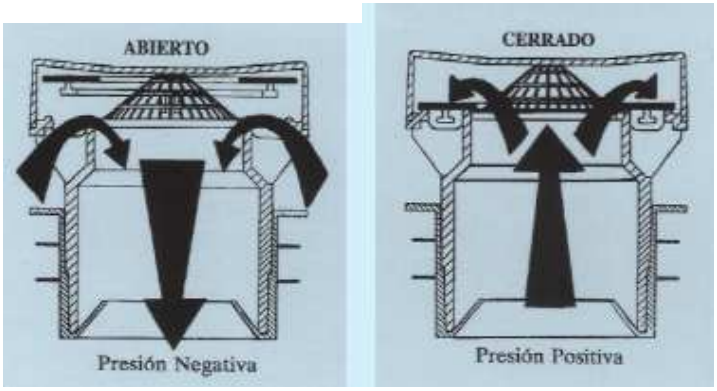
- POSICIÓN CERRADA (fig.2)

En condiciones normales, cuando el inodoro no está en uso, el diafragma circular cierra herméticamente la unidad, previniendo fugas de aire y olores en la derivación y en el bajante.

- POSICIÓN ABIERTA (fig.1)

Cuando se usa el aparato, se produce una disminución de presión en la parte superior de la red. El aire exterior a la válvula, a presión normal (ambiente), empuja el diafragma y penetra en la válvula, igualando la presión en ambas zonas, evitando el desifonado de los cierres hidráulicos conectados a ella.

Al finalizar el flujo interior en los conductos, la presión se equilibra, el diafragma pasa a la posición cerrada y se cierra herméticamente la unidad.

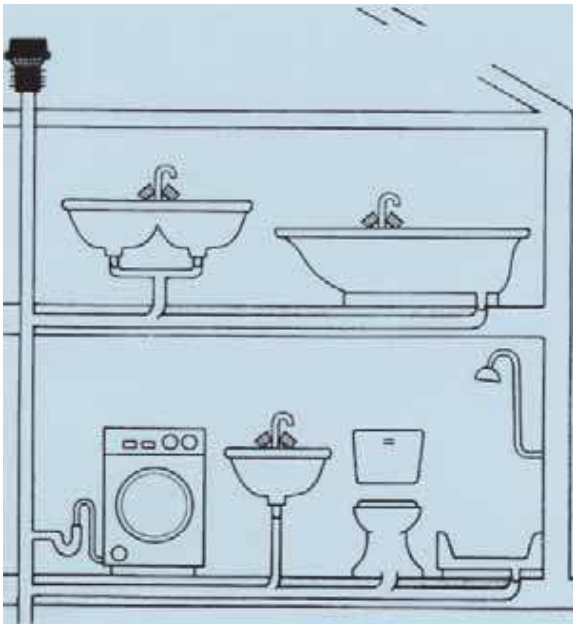


La válvula MAXI-VENT (bajante) se coloca dentro del edificio verticalmente en un lugar ventilado, accesible, como pueden ser conductos o falsos techos con rejillas. La válvula MAXI-VENT dota al sistema de la ventilación necesaria para cubrir cinco plantas. Para edificios

de más alturas colocar una válvula MAXI-VENT por cada cuatro plantas.

• La tubería debe estar cortada correctamente, limpia y sin aristas. La válvula se acopla a la tubería por presión. La colocación se facilita empleando un lubricante.

• La conexión de caucho permite un ajuste total a las tuberías con final liso.



1.7.4 Manguitos cortafuegos

Función

El manguito cortafuegos es un collarín de última generación, diseñado para la protección de tuberías termoplásticos (PVC, PP…) al pasar a través de elementos constructivos. Este collarín, mediante la tecnología intumescente del grafito, se dilata por efecto del aumento de la temperatura, sellando de manera efectiva el hueco de la tubería durante el incendio, evitando el paso del humo y fuego entre compartimentos.

Resistencia al fuego

Los collarines se han ensayado con diferentes tipos de tuberías, bajo normas europeas e internacionales y en España, según norma UNE 23802, alcanzando resistencias al fuego desde RF90 hasta RF180, lo que permite su utilización en prácticamente todo tipo de construcciones. (Informe de Ensayo LICOF 5161/01)

A continuación se muestra una tabla, que indica el número de collarines a instalar, en función del RF que se quiera conseguir:

Diámetro tubería (mm)	Número collarines para RF-90	Número collarines para RF-120	Número collarines para RF-180
50	1	1	1
90	1	1	1
110	1	1	2
125	1	2	2
160	1	2	2
200	2	2	2

Medidas de las tuberías

Se adapta a todas las tuberías, sin importar su diámetro. Gracias a su tira intumescente continua, el collarín se ajusta a la tubería termoplástica que debe ser protegida. El kit de montaje incluye un metro-guía para identificar la longitud del corte. La tabla adjunta resume esas dimensiones:

Diámetro tubería (mm)	Longitud del collarín (mm)
50	255
90	375
110	435
125	495
160	600
200	735

Instalación

Si el diámetro de la tubería es conocido, se consultará la tabla de utilización. Si el diámetro de es desconocido se podrá utilizar el metro-guía suministrado, transportándose esa medida al collarín. La tira del manguito corta-fuegos se fija al elemento de soporte mediante corchetes y clips. Pasos a seguir durante la instalación:

Sacar el Kit de la tira medidora.

Medir el perímetro de la tubería.

Desenrollar la tira de la caja expendedora.

Se mide la cantidad de tira necesaria.

Se corta con la cuchilla la parte intumescente de la tira.

Cuidadosamente, se dobla la tira hasta desprender las partes metálicas.

Se separa la parte cortada y se comprueba el borde.

Si el borde está mal cortado, no se acopla bien.

Debe repasarse el borde con la cuchilla, cortando a inglete.

Los bordes deben coincidir correctamente.

Se rodea la tubería con la tira cortada.

La tira se cierra utilizando el primero de los clips de fijación.

El collar así preparado se lleva hasta el lugar de fijación.

Se colocan todos los clips y se fijan al soporte mediante los tornillos incluidos.

El manguito cortafuegos queda instalado.

1.7.5 Rejillas y canaletas

Canaleta con rejilla de PVC peatonal:

Las rejillas y canaletas cumplirán los requisitos de estanqueidad y resistencia de carga de la norma UNE_EN 1433, exigidos para el marcado CE.

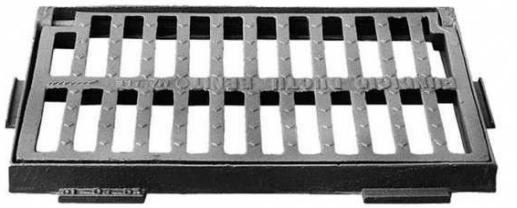


Serán de dimensiones 500x130x127mm (Largo, ancho, alto).

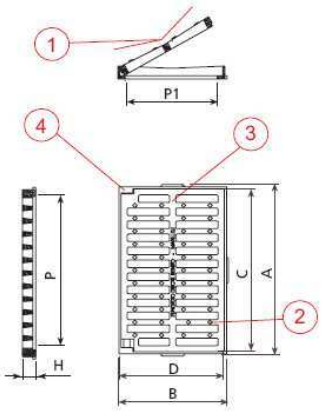
Rejilla de función de tamaño 570x370mm:

Marco y Reja fabricada en Fundición Dúctil, según norma UNE 36-118-73.

Longitud externa del marco de 570 x 370 mm., altura del marco de 35 mm., paso libre de 500 x 300 mm. y longitud de reja de 535 x 335. Separación entre barrotes de 20 mm. Superficie de absorción de 8 dm2. Reja con articulación lateral. Superficie metálica antideslizante y cóncava.



CARACTERÍSTICAS



Realizada en **fundición dúctil**.

Rejilla dúctil formada por barrotes y aperturas de sección rectangular, garantizando una excelente absorción y permitiendo la entrada de hojas, papeles y otros residuos, evitando el atasco.

Revestida con pintura negra.

Superficie cóncava (1) y antideslizante. (2)

Barrote central de refuerzo y antibicicleta. (3)

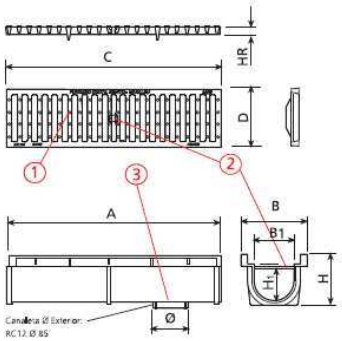
Reja articulada antirrobo. (4)

Canaleta de fundición:

Canaleta y Reja fabricadas en Fundición Dúctil, según norma UNE 36-118-73. Longitud del canal de 1000 x 145 mm., altura del canal de 110 mm., paso libre de 95 x 80 mm. y longitud de reja de 500 x 124 x 20 mm. Separación entre barrotes de 15mm. Superficie de absorción de 3 Dm2. Superficie metálica antideslizante y barrotes antibicicleta. Dispositivo de fijación mediante tornillos al canal de fundición. Canal con cuatro refuerzos laterales de nivelación. Revestido con pintura negra. Dispositivo para desagüe vertical, para conectar con tubo de 85 mm. de diámetro. Fabricado según norma EN-124, clase D-400. Producto certificado por BVE.



CARACTERÍSTICAS



Canaletas y rejas realizadas en **fundición dúctil.**

Cumplen con las prescripciones de la norma **EN-124.**

Canal + reja mecalínea **RC12,RC20, RC30**, clase **D-400.**

Revestidas con pintura negra.

Superficie metálica antideslizante. (1)

Dispositivo de fijación mediante tornillos al canal de fundición. (2)

Entregas con posibilidad de conectar tubos de canalización si es necesario. (3)

Para más información sobre las rejas consultar ficha técnica de las **REJAS MECALÍNEA.**

1.7.6 Arquetas

Arqueta prefabricada de PP no registrable:

Las arquetas tendrán diferentes diámetros de bocas, adecuados a las tuberías de diámetros Standard, cumpliendo las normas UNE 53112 o UNE 53114.

Sobre solera de hormigón en masa H-150 Kg/cm^2 de 15 cm. de espesor.



Tapa rellenable que permite el mismo acabado que el piso.



Arqueta prefabrica de PP registrable:

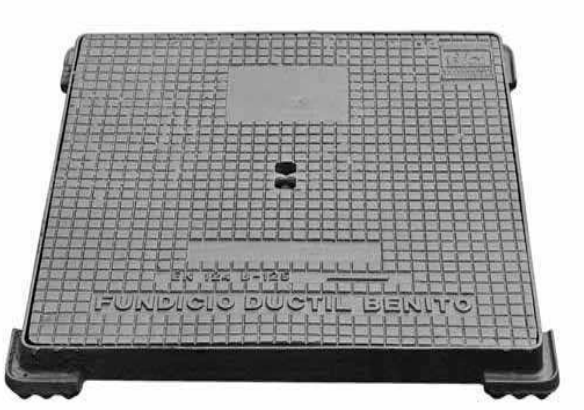
Las arquetas tendrán diferentes diámetros de bocas, adecuados a las tuberías de diámetros Standard, cumpliendo las normas UNE 53112 o UNE 53114.

Sobre solera de hormigón en masa H-150 Kg/cm^2 de 15 cm. de espesor.



Marco y Tapa fabricado en Fundición Dúctil, según norma UNE 36-118-73.

Longitud externa del marco de 520x520mm., altura del marco de 35mm., paso libre de 435x435mm., longitud de tapa de 480x480mm. Superficie metálica antideslizante. Revestida con pintura negra. Hendidura en el marco para facilitar la apertura de la tapa. Marco hidráulico con lengüetas para una mejor instalación en la obra. Fabricado según EN-124, clase B-125. Producto certificado por BVE.

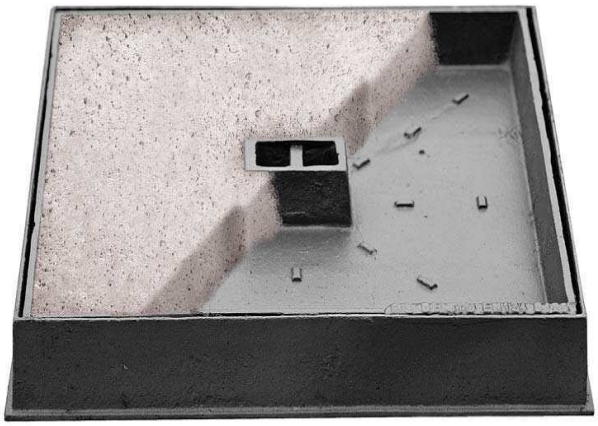


Arqueta de obra no registrable:

Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior.

Marco y Tapa fabricado en Fundición Dúctil, según norma UNE 36-118-73.

Longitud externa del marco de 605x605mm., altura del marco de 65mm., paso libre de 530x530mm., longitud de tapa de 580x580mm. Superficie hormigonable, altura hormigonable 40mm. Hendidura para facilitar la apertura de la tapa. Marco hidráulico. Revestida con pintura negra. Dispone de cuatro topes de ajuste. Fabricado según EN-124, clase B-125. Producto certificado por BVE.



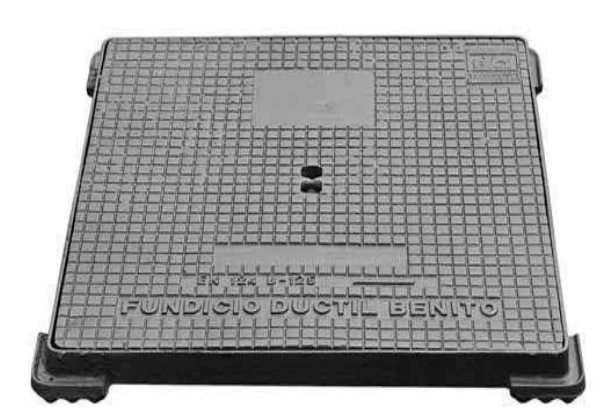
Arqueta de obra registrable:

Arqueta de paso de 63x63 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor con formación de pendientes, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior.

Marco y Tapa fabricado en Fundición Dúctil, según norma UNE 36-118-73.

Longitud externa del marco de 625x625mm., altura del marco de 35mm., paso libre de 535x535mm., longitud de tapa de 580x580mm. Superficie metálica antideslizante. Revestida con pintura negra. Hendidura en el marco

para facilitar la apertura de la tapa. Marco hidráulico con lengüetas para una mejor instalación en la obra. Fabricado según EN-124, clase B-125. Producto certificado por BVE.



1.7.7 Pozos

Pozo de registro de 0,90 m de diámetro y 2 m de profundidad media, formado por: solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo perforado de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior patés de hierro 30 mm de diámetro.

Marco y Tapa fabricado en Fundición Dúctil, según norma UNE 36-118-73.

Longitud externa del marco de Ø 840 mm., altura del marco 85 mm., paso libre Ø600 mm., longitud de tapa de Ø645 mm. Superficie metálica antideslizante.

Estanqueidad certificada por INTEMAC, tanto el interior como en el exterior, aguanta presiones superiores a 1 Kp/cm. Marco provisto de junta de elastómero.

Zona de instalación: calzadas, calles peatonales… para tráfico ligero de vehículos.



1.7.8Construcción

1.7.8.1 Ejecución de los puntos de captación

1.7.8.1.1 Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

1.7.8.1.2 Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

1.7.8.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm2. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

1.7.8.1.4 Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

1.7.8.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

1.7.8.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones

1.7.8.3.1 Ejecución de las bajantes

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,6

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

1.7.8.3.2 Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las *bajantes* mixtas o *residuales*, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la *bajante;* para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la *bajante*, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, *bajante* y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las *bajantes*, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La *ventilación terciaria* se conectará a una distancia del *cierre hidráulico* entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

1.7.8.4 Ejecución de albañales y colectores

1.7.8.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;

en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

1.7.8.4.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

1.7.8.5 Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

1.7.9.5.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

1.7.9.5.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

1.7.9.5.3 Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

a) baja resistividad: valor inferior a 1.000 Ω x cm;

b) reacción ácida: pH < 6;

c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;

d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;

e) indicios de sulfuros;

f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

1.7.8.6 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

1.7.8.6.1 Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

1.7.8.6.2 Separadores

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

1.7.8.7 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

1.7.8.7.1 Depósito de recepción

El depósito acumulador de *aguas residuales* debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

1.7.8.7.2 Depósitos de elevación y control

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a *bajante* de cualquier tipo. La conexión con el *colector* de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

1.7.9 Productos de construcción

1.7.9.1 Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.

c) Suficiente resistencia a las cargas externas.

d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

e) Lisura interior.

f) Resistencia a la abrasión.

g) Resistencia a la corrosión.

h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

1.7.9.2 Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.

b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.

d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.

e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

1.7.9.3 Materiales de los puntos de captación

Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Caldereta

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

1.7.9.4 Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de *bajantes* serán de hierro metalizado o galvanizado.

d) Cuando se trate de *bajantes* de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la *bajante*, un manguito de plástico.

e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

1.7.10 Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

1.8 Control

Los equipos que formarán el sistema de gestión estarán estructurados en los siguientes niveles:

. Puesto Central / PC central / Ingeniería de Programación

. Controladores independientes

. Elementos de Campo

Previo a la programación de los controladores, el contratista deberá entregar para cada equipo de climatización (UTA, fan coil, inductor,….), las centrales de producción y el resto de sistemas a integrar en el control, lo siguiente:

. Listado de señales y elementos de campo a instalar por controlador

. Pantalla de visualización final, incluyendo el diseño gráfico del equipo, sensores y consigna, alarma, etc….

. Descripción detallada del funcionamiento del sistema del controlador

. Alarmas: listado de alarmas y definir el nivel de criticidad de cada una de ellas (al menos habrá 3 niveles de alarma)

Una vez entregada esta documentación, y toda aquella que requiera la DF para la correcta definición de cada uno de los sistemas de climatización, producción, etc. se dará visto bueno para su programación.

Concluida la programación definitiva del BMS, se hará entrega de 2 copias en disco duro /CD de la programación así como se realizarán 2 cursos de formación: uno para el manejo por el personal de mantenimiento y otro para la ingeniería para poder realizar cambios en la programación.

La Dirección Facultativa podrá acceder vía Internet, VPN o similar al software de programación a nivel de usuario, de forma que desde cualquier punto se puedan obtener históricos, modificar consignas, y en definitiva acceder al nivel que se determine al sistema.

Se deberá emplear un controlador independiente por SISTEMA, de forma que ante la avería de cualquier controlador, el resto de sistemas no se vea afectado. Se entiende por SISTEMA, las unidades independientes de funcionamiento, como:

. Climatización: centrales de producción de frío, calor, ACS y solar; climatizadoras (UTA) y sus elementos de regulación (compuertas, sondas,…); fan coils; inductores, etc y todos aquellos que defina la DF.

. Electricidad: cuadros eléctricos son sistemas independientes, grupos electrógenos, centros de transformación/seccionamiento,SAI´s

. Grupos de presión, otros sistemas a integrar

. Aquellos que defina la DF durante el transcurso de las obras

1.8.1 Puesto central

El puesto central será el interfaz del usuario con el resto de los niveles del sistema. Al usuario se le ofrecerá toda la información que requiera del edificio, en la pantalla de un ordenador. Le permitirá manejar todas las tareas y verificar todas las funciones de forma sistemática, con un manejo sencillo, intuitivo según la demanda del usua-

rio y en coordinación con la dirección facultativa. En mediciones del proyecto se establece la partida de creación del entorno gráfico según el deseo de la propiedad y en coordinación con la dirección facultativa.

Características del puesto central

Intel® Pentium® 4 (3,40 GHz, 2 MB de caché de nivel 2 y bus frontal lateral a 800 MHz o superior.

1024 MB de RAM.

Disco duro de 100 GB.

Unidad de CD-ROM.

Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000.

2 puertos serie o más.

5 puertos USB o más.

Teclado profesional y ratón óptico.

Monitor color de 17".

Impresora color de inyección de tinta o superior.

Operación y software del puesto central

El sistema se basará en los siguientes estándares:

Windows NT Workstation o Windows 2000 Professional.

Interfaces estádares para intercambio de datos con programas de terceros, o con los propios para acceso remoto, como: SQL, DDE, OLE, ODBC, etc.

Comunicación abierta: El puesto central de no sólo se basa en los estándares internacionales, sino tambien en sus propios y nuevos estándares. El sistema soporta: Red Ethernet-TCP/IP, Token Ring, BACnet, EIB, LonMark, Profibus, red telefónica pública e internet.

El acceso en modo gráfico y en modo texto proporcionará una visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de fallos.

El centro de control dispondrá de un código de acceso de usuario según el nivel definido. Cada nivel de acceso estará asignado a un número determinado de equipos, modos o funciones del sistema. De esta manera, el código de acceso de cada operador quedará enlazado con un nivel de acceso definido, haciendo prácticamente imposible, el acceso de personas no autorizadas al sistema.

Herramientas de trabajo del puesto central

Para el manejo del sistema, se dispondrá de diferentes aplicaciones, tales como:

Acceso a gráficos: presenta de forma interactiva diferentes agrupaciones que se han hecho con los gráficos de la instalalación y los componentes de cada agrupación. Son gráficos de alta resolución y diseñados con librerías de símbolos 2D y 3D. Éstandares DIN y ASHRAE.

Acceso a máscaras, gráficos específicos que representan los valores principales de los controladores de unidades terminales. Se accede mediante un sistema denominado „Plantas"

Fácil y rápido desplazamiento de un gráfico a otro.

Ventanas espontáneas de alarmas cuando se detecta una condición de larma en el sistema. Si hay más de una alarma, aparecerá una ventana por cada una de ellas.

Mensajes de alarma por impresora indicando: hora, fecha, descripción del primer informe que la contiene, descripción del punto de alarma, y estado del punto.

Definición de programas horarios: semanales y calendario. Posibilidad de modificación de forma clara y sencilla para el usuario.

Implementación de la funcionalidad de históricos, gracias a la actualización periódica de las variables definidas: diaria, semanal, mensual o una vez alcanzado un número determinado de muestras.

Salvado manual automático en formato ASCII.

Fácil manejo de los contadores de horas.

Tratamiento de informes, como base de la aplicación. Informes con textos de hasta 50 caracteres.

Posibilidad de mando y control desde un informe.01

1.8.2Nivel de automatización de orden superior

El controlador recibirá información de las instalaciones, a través de las unidades de medida conectadas a él: Temperatura, presión, humedad, etc. En función de la información que reciba de estas unidades de medida, de otros controladores y/o del sistema de gestión, el controlador actuará sobre los elementos finales de control de las instalaciones primarias, esto es: máquinas de producción de frío / calor, bombas, actuadores de válvulas, actuadores de compuertas, ventiladores, etc. Del mismo modo, procesará estados y alarmas de las instalaciones para actuar e informar consecuentemente.

1.8.3Nivel de automatización local

Los controladores de este nivel de automatización (también conocidos por controladores de ambientes individuales) se encargarán del control, regulación y monitorización de las instalaciones secundarias.

1.8.4Elementos de campo

En este nivel se incluirán los elementos de medida, de montaje y los elementos finales de regulación.

1.8.5 Equipo de campo

Queda incluido dentro de este concepto todo el equipo de control de campo (incluyendo dentro de este listado los sensores de temperatura, humedad, CO2, presión, presostatos, contadores de impulsos y energía, caudalí-

metros, válvulas de dos y tres vías, actuadores de válvulas, sondas meteorológicas, de ocupación y otros), según figura en los planos, anexos y demás Documentos de Proyecto. Todos los dispositivos de control previstos deberán realizar las funciones descritas y trabajar según las secuencias indicadas.

Será obligación del contratista, la realización del inventario de elementos/sensores de la instalación para su aprobación par parte de la Dirección Facultativa. Los sensores deberán cumplir el rango de medida del valor a medir, estar adecuado a las temperaturas y condiciones de funcionamiento del fluido o medio en el que se introduce y disponer de la protección mecánica y al agua adecuadas para la instalación. El cambio del grado de protección mecánica y al agua (IPxx) de los sensores y su rango de medida (rango de funcionamiento) no serán objeto de revisión de precios.

El aislamiento térmico y protecciones mecánicas extraordinarias que requieran las instalaciones de intemperie o en locales especiales están incluidos dentro de la partida de medición del sensor como material complementario.

Los reguladores serán del tipo compacto y se suministrarán completamente cableados de fábrica, serán de salidas y entradas que se especifiquen en los Documentos de Proyecto. Se suministrarán con lámparas de indicación para las señales de salida y deberán funcionar correctamente para un 10% de variación de la tensión de línea. Cuando así se indique, vendrán preparados para conexión a bus de comunicación.

Cuando se especifiquen convertidores de medida, éstos serán de primera calidad, siendo su suministro y montaje responsabilidad del suministrador del equipo de control de campo, debiendo coordinar con el instalador eléctrico la disposición de estos equipos de medida dentro de los correspondientes cuadros eléctricos. Los convertidores utilizados para las diferentes medidas (tensión, intensidad, etc.) tendrán un error de linealidad permitido menor del 0,2%.

1.8.5.1 Válvulas motorizadas tres vías

Las válvulas de control se suministrarán completas con cuerpo, vástago y actuador. Su coeficiente de estanqueidad será menor de 0,1% del kV. Las válvulas de 3 vías de las unidades terminales se suministrarán con by-pass incorporado y serán mezcladoras, con un coeficiente de estanqueidad menor del 0,02% del kV. y un recorrido mayor de 6 mm., para asegurar una proporcionalidad adecuada en su posicionamiento. Todas las válvulas estarán calibradas para soportar con holgura las presiones de servicio, siendo responsabilidad del Instalador comprobar esta condición. La pérdida de carga en válvula será, aproximadamente 1,5 veces la pérdida de la carga de la correspondiente batería que controla. En cualquier caso, y a solicitud de la Dirección de Obra, el Instalador entregará el correspondiente cálculo de autoridad para el conjunto de la valvulería instalada. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición horizontal y siguiendo, en cualquier caso, las recomendaciones del Fabricante al respecto. En el caso de montaje a intemperie queda incluida la protección con casquetes desmontables estancos.

El grado de protección IP de la válvula será el que corresponda al tipo de instalación, teniendo que ser al menos IP55 para las válvulas que se encuentren al exterior (incluyendo adicionalmente protección a la proyección de agua y de la radiación directa del sol mediante protección fabricada in situ) e IP43 para las válvulas que se instalen en el interior de locales. No será objeto de reclamación económica los medios que requiera el contratista para alcanzar el grado de protección necesario.



1.8.5.2 Sondas de temperatura de líquido

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La sonda de temperatura de conducto T/PI PT100 es utilizada para medidas de temperatura en las que se precise una medida de alta exactitud y puede ser usada tanto para medición de temperatura de aire en conductos como de medida de temperatura en agua. Tiene un diámetro de 6mm y está fabricado en acero inoxidable que es muy apropiado en operaciones de recambio de sensores ya que se ajustarán muy bien a las vainas existentes (como opción existe un kit adaptador universal). Exsiten vainas disponibles en bronce y acero inoxidable 316. Una junta de espuma de la forma apropiada y una opción para ajustar la inclinación del sensor está disponibles para su uso en conductos. El sensor proporciona una corriente de 4 a 20 mA de salida. Pose una protección IP67 con una cubierta de rápida apertura y conducciones de entrada M20.



Características:

PT100 exactitud

Conexión a dos cables

3 versiones diferentes de temperatura

Corriente de salida de 4 a 20 Ma

Vainas de acero inoxidable (corta y larga)

Protección IP67

Cabeza con unión electrónica.

Conducción de entrada M20 con prensaestopas M16

Apropiado para sustituciones

Kit universal para adaptabilidad disponible

INSTALACIÓN

Mecánica

El rango de temperatura de la sonda es -40°C a 110 °C.

El rango de la caja de temperatura es -40°C a 50°C.

El rango de medidas son: /110 -10°C a 110°C.

/40 -10°C a 40°C.

/-40 -40°C a 50°C.

Uso como sensor de inmersión

Nueva vaina.

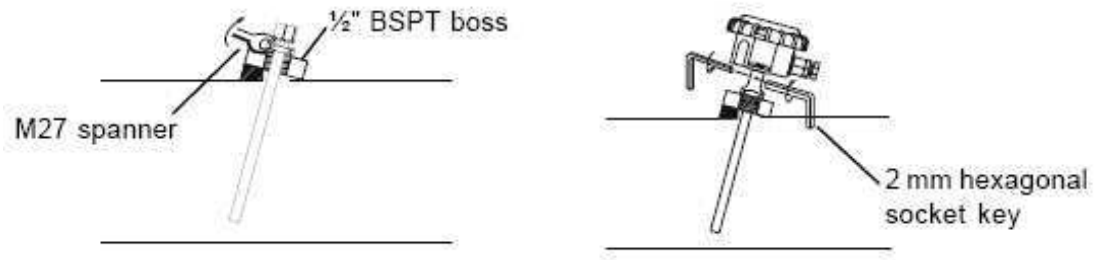
Elegir una localización accesible para el sensor donde apoyarlo para medir la temperatura del líquido. Asegurarse que no hay estratificación en el flujo de líquido a medir (por ejemplo aguas debajo de válvulas de mezcla o uniones). Si se usa para agua de enfriadoras asegurarse de que la vaina está sellada alrededor de la sonda o rellenar la vaina con un aceite conductor térmico para evitar un incremento de la condensación en el fondo de la vaina

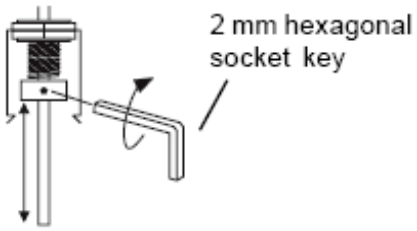
Hay que tener en cuenta que el bronce (POC/B/6) y el acero inoxidable (POC/SS/6) no son apropiados para un ambiente rico en cloro.

Atornillar la vaina en una BSPT ½" unido a una rosca usando una llave M27. Aplicar sellante a la rosca. Si la pieza se enrosca incorrectamente, se debería usar un adaptador.

Desplazar la sonda del sensor en el interior de la vaina con un cable de entrada en el ángulo deseado.

Asegurarse de que el extremo de la sonda está asentado contra el extremo de la vaina y sujetar con 2 tornillos de presión usando dos llaves hexagonales de 2 mm para sujetar el sensor.





Cambio de una vaina existente

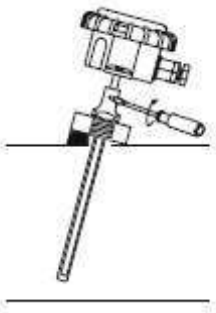
El kit universal permite que el sensor sea montado en número muy diferente de vainas.

Ajustar la posición del soporte de bronce de la sonda de tal manera que se pueda insertar completamente en la vaina usando una llave hexagonal de 2 mm. para ajustar el tornillo de presión.

Para vainas con un clip retenedor de ranura, simplemente insertar la sonda en la vaina y tirar del clip de metal desde el extremo de la vaina para encajarlo en la ranura.



Para vainas que tienen el sensor atrapado por un tornillo de presión, apretar el tornillo de presión de la vaina sobre el soporte. Si es necesario, el muelle y el clip pueden ser eliminados.



ESPECIFICACIONES

Elemento sensor: PRT, 100Ω ±0.1 % a 0ºC BS1904-1980 Class B

Rango de medidas: /40 : -10ºC a 40ºC ; /110: -10ºC a 110ºC; /-40: -40ºC a 50ºC.

Señal de salida: 4 a 20 mA.

Exactitud del transmisor: 0.2% muestreo.

Tensión de alimentación: 24 Vdc ±15%

Limitaciones ambientales

Caja: -40ºC a 50ºC

Sonda: -40ºC a 110ºC

Humedad (caja): 0 a 90% HR sin condensación

Cable de entrada: M20 conducción (or M16 prensaestopa)

Conexiones: 2 terminal con tornillo de 0.5 a 2.5 mm^2 de sección transversal (14 a 20 AWG) cable.

Dimensiones

/S sonda: 150 mm x 6 mm.

/L sonda: 400 mm x 6 mm.

Caja: 57 mm x 105 mm. de diámetro máximo.

Material

Envolvente: resistencia al impacto ABS

Sonda: acero inoxidable 316

POC/SS/5: elemento sensor de acero inoxidable 316 con soldadura de plata

POC/B/6: elemento sensor de bronce con soldadura de plata.

Protección contra el ambiente: IP67

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las sondas de temperatura de aire se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las sondas de temperatura de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de temperatura aire se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluida dentro de la partida de la sonda de temperatura de aire, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación de la sonda de temperatura de aire para su correcto funcionamiento.

Quedan incluidos todos los elementos de las sondas de temperatura de aire que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarias por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la sonda de temperatura de aire a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de la sonda de temperatura de aire, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las sondas de temperatura de aire en planta.

- Listado de material que se incluye junto con la sonda de temperatura de aire.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

1.8.5.3 Sonda de temperatura de aire en conducto

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La sonda de temperatura de conducto T/PI PT100 es utilizada para medidas de temperatura en las que se precise una medida de alta exactitud y puede ser usada tanto para medición de temperatura de aire en conductos como de medida de temperatura en agua. Tiene un diámetro de 6mm y está fabricado en acero inoxidable que es muy apropiado en operaciones de recambio de sensores ya que se ajustarán muy bien a las vainas existentes (como opción existe un kit adaptador universal). Exsiten vainas disponibles en bronce y acero inoxidable 316. Una junta de espuma de la forma apropiada y una opción para ajustar la inclinación del sensor está disponibles para su uso en conductos. El sensor proporciona una corriente de 4 a 20 mA de salida. Pose una protección IP67 con una cubierta de rápida apertura y conducciones de entrada M20.



Características:

PT100 exactitud

Conexión a dos cables

3 versiones diferentes de temperatura

Corriente de salida de 4 a 20 Ma

Vainas de acero inoxidable (corta y larga)

Protección IP67

Cabeza con unión electrónica.

Conducción de entrada M20 con prensaestopas M16

Apropiado para sustituciones

Kit universal para adaptabilidad disponible

INSTALACIÓN

Mecánica

El rango de temperatura de la sonda es -40ºC a 110 ºC.

El rango de la caja de temperatura es -40ºC a 50ºC.

El rango de medidas son: /110 -10ºC a 110ºC.

/40 -10ºC a 40ºC.

/-40 -40ºC a 50ºC.

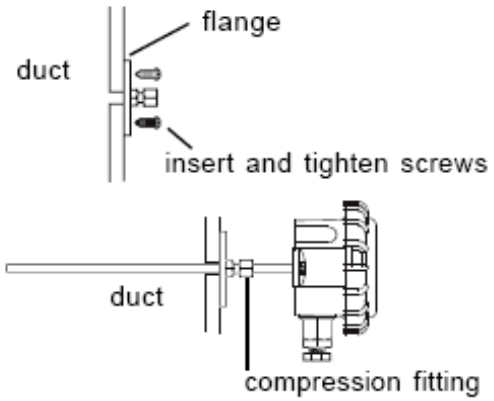
Uso como sensor de conducto

Elegir una localización donde el sensor de la sonda pueda apoyarse para medir en el flujo de aire donde se desea medir la temperatura.

Sensor con abrazadera opcional

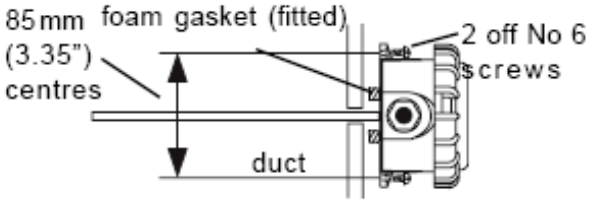
Si la profundidad de la sonda debe ser ajusta, entonces el sensor debe ser montado usando una abrazadera opcional. Taladrar un agujero de 7 mm. de diámetro en el conducto y usar la abrazadera montada para marcar la posición de los 3 agujeros de fijación. Taladrar los 3 agujeros y ajustar la abrazadera con 3 tornillos del No. 6 x 3/4 S/S.

Insertar la sonda del sensor a través de la abrazadera in el conducto a la profundidad deseada y ajustar comprimiendo.



Sensor directamente en el conducto

Si la profundidad de la sonda no tiene que ser ajustada entonces el sensor puede ser montado directamente sobre el conducto. Taladrar un agujero de 7 mm de diámetro en el conducto y marcar la posición de las dos agujeros de fijación separados entre ellos 85 mm. Taladrar 2 agujeros en las posiciones marcadas. Insertar el sensor de la sonda en el conducto y atornillar al conducto con 2 tornillos del No. 6 x 3/4 S/S.



ESPECIFICACIONES

Elemento sensor: PRT, 100Ω ±0.1 % a 0ºC BS1904-1980 Class B

Rango de medidas: /40 : -10ºC a 40ºC ; /110: -10ºC a 110ºC; /-40: -40ºC a 50ºC.

Señal de salida: 4 a 20 mA.

Exactitud del transmisor: 0.2% muestreo.

Tensión de alimentación: 24 Vdc ±15%

Limitaciones ambientales

Caja: -40ºC a 50ºC

Sonda: -40ºC a 110ºC

Humedad (caja): 0 a 90% HR sin condensación

Cable de entrada: M20 conducción (or M16 prensaestopa)

Conexiones: 2 terminal con tornillo de 0.5 a 2.5 mm^2 de sección transversal (14 a 20 AWG) cable.

Dimensiones

/S sonda: 150 mm x 6 mm.

/L sonda: 400 mm x 6 mm.

Caja: 57 mm x 105 mm. de diámetro máximo.

Material

Envolvente: resistencia al impacto ABS

Sonda: acero inoxidable 316

POC/SS/5: elemento sensor de acero inoxidable 316 con soldadura de plata

POC/B/6: elemento sensor de bronce con soldadura de plata.

Protección contra el ambiente: IP67

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las sondas de temperatura de aire se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las sondas de temperatura de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de temperatura aire se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluida dentro de la partida de la sonda de temperatura de aire, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación de la sonda de temperatura de aire para su correcto funcionamiento.

Quedan incluidos todos los elementos de las sondas de temperatura de aire que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarias por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la sonda de temperatura de aire a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de la sonda de temperatura de aire, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las sondas de temperatura de aire en planta.

- Listado de material que se incluye junto con la sonda de temperatura de aire.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

1.8.5.4 Sonda de humedad y temperatura

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sondas de humedad relativa montada en conducto con sensores de temperatura para aplicaciones en sistemas de climatización. Las sondas de temperatura tendrán la certificación (/2%) de alta exactitud que ofrecen una buena linealidad y estabilidad en un amplio rango de humedades (10 a 90% de humedad relativa).

El grado de protección IP de la sonda será el que corresponda al tipo de instalación, teniendo que ser al menos IP55 para las válvulas que se encuentren al exterior (incluyendo adicionalmente protección a la proyección de

agua y de la radiación directa del sol mediante protección fabricada in situ) e IP43 para las sondas que se instalen en el interior de locales. No será objeto de reclamación económica los medios que requiera el contratista para alcanzar el grado de protección necesario.



CARACTERÍSTICAS

Fácil precalibrado

IP65

Rango de operación entre 0 y 100% de humedad relativa sin condensaciones

±2% de tolerancia

2 conectores para fácil instalación

Sensor de humedad protegido por filtro reemplazable

Sensor de humedad con elementos capacitivos que proporcionan una excelente estabilidad a largo plazo.

Orientación ajustable con posibilidad de fijación en conducto.

INSTALACIÓN

Ha que elegir un localización accesible donde pueda situarse el elemento sensor en el flujo de aire que vaya a ser medido.

Hay que asegurarse que no hay estratificación en el flujo de aire que se va a medir (por ejemplo: aguas debajo de una compuerta de mezcla, baterías de calor y baterías de frío).

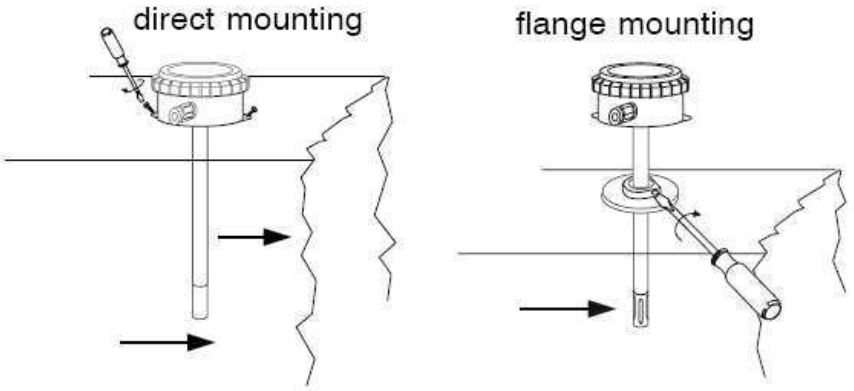
Montar la sonda en el conducto bien atornillando la caja del sensor directamente sobre el conducto o bien usando un soporte opcional para el montaje.

La sonda requiere un agujero de 15 mm en el interior del conducto.

La caja del sensor puede ser atornillada directamente sobre el conducto usando 2 tornillos separados entre ellos 85 mm. y centrados en la sonda.

El montaje opcional con abrazadera es atornillado al conducto usando 4 tornillos (aportados) separados 45 mm. entre ellos y centrados.

El montaje opcional con abrazadera permitirá a la sonda ajustarse en profundidad, para ello se apretará la abrazadera suficientemente fuerte para que quede en una posición segura.



Tensión de alimentación: La mínima tensión de alimentación es 15 V cuando se usa con un controlador IQ, si se usa con otro elemento, la tensión mínima debería ser calculada con la ecuación:

Voltaje mínimo = 10 + 0.02xR_{in} (donde R_{in} es la resistencia de entrada)

El proceso de instalación es como sigue:

- Elegir la localización

- Quitar la tapa del sensor

- Alimentar el IQ a través del prensaestopa.

- Unir los cables

- Reemplazar la tapa del sensor.

- Taladrar un agujero para la sonda.

- Taladrar agujeros de fijación

- Montar las abrazaderas opcionales si son requeridas

- Montar el sensor en la ubicación prevista.

- Preparar los canales para corriente IQ (HT/D, y HT/D/2% humedad, y HT/D/2% temperatura), or termistor (T) (HT/D temperatura)

- Configurar los módulos del sensor IQ

- Testear el sensor.

ESPECIFICACIONES

Eléctricas:

Humedad

Rango de operación : 0 a 100% HR sin condensación

Elemento medidor de humedad: Elemento capacitivo HR

Linealidad: (0 a 98% HR) menos de ±1.5% HR

Estabilidad: (20 a 30ºC, 20 a 80 % HR). Desviación < 1%/año.

Tolerancia humedad: del sensor (a 23ºC, y alimentación 24 Vdc)

HT/D : ± 3 %HR (10 a 90 % HR)

HT/D/2%: ± 2%HR (0 a 90 % HR), ±3% HR (90 a 100 % HR).

Dependencia de la temperature

Sonda : típicamente 0.03% HR/ºC (0.02%HR)

Electrónica: típicamente 0.03%HR/ºC (0.02%HR)

Histéresis: (10% a 80% a 10%) típicamente 1.7% HR

Resolución: 0.05% HR.

Tiempo de respuesta: a 23ºC menos de 15 s

Resistencia de carga: Menos que 500 Ω.

Señal de salida de humedad: 4 a 20 mA para 0 a 100% HR.

Temperatura

Rango de medida de temperatura: 0 a 40ºC (recomendado)

Elemento de temperatura

HT/D : Termistor 10 kΩ a 25ºC.

HT/D/2%: Pt1000 (tolerancia clase A, DIN EN60751).

Temperatura exactitud del sensor:

HT/D : (0 a 40ºC) ±0,5ºC.

HT/D/2% : (a 23ºC) ±0.2ºC.

Temperatura señal de salida:

HT/D : Termistor 10 kΩ a 25ºC

HT/D/2% : 4 a 20 mA de 0 a 40ºC.

Tensión de alimentación: 15* a 30 Vdc (* ver cálculo en la ecuación anterior si no se conecta a un elemento IQ).

Mecánicas

Dimensiones

Sonda de conducto: 263 mm, (incluyendo filtro) x 12 mm.

Cabeza: 105 mm x 57 mm x 97 mm

Distancia entre fijaciones: 85 mm.

Entrada de cable: M20 conducto de entrada con presaestopa M16

Material

Envolvente: ABS resistente al impacto.

Sonda: Policarbonato (inflamabilidad HB).

Junta: Célula cerrada de neopreno (CR) gomaespuma

Filtro: PTFE filtro de membrana

Abrazadera de montaje en conducto: Policarbonato (inflamabilidad HB)

Conectores: 2 partes salientes de la caja abrazadera tornillos terminales 0.2 a 1.5 mm^2, 16 a 24 AWG cable

Peso: 200 g aproximadamente.

Ambiente

Compatibilidad CE: EN61000-6-2, EN61000-6-3

Límites de trabajo en ambiente

Sonda de temperatura: -20ºC a 60ºC

Temperatura electrónica: -5ºC a 50ºC

Humedad: 0 a 100% HR sin condensación

Temperatura de almacenamiento: -25ºC a 60ºC.

Protección: IP65

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las sondas de temperatura y humedad se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las sondas de temperatura y humedad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de temperatura y humedad se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluida dentro de la partida de la sonda de temperatura y humedad, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación de la sonda de temperatura y humedad para su correcto funcionamiento.

Quedan incluidos todos los elementos de las sondas de temperatura y humedad que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarias por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la sonda de temperatura y humedad a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de la sonda de temperatura y humedad, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las sondas de temperatura y humedad en planta.

- Listado de material que se incluye junto con la sonda de temperatura y humedad.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

1.8.5.5 Sondas de presión de líquidos

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los transmisores de presión para líquidos serán del margen adecuado a la presión a medir. La electrónica será de estado sólido, bajo consumo y protegida contra inversión de la polaridad. Su conexionado será a 2 hilos, incluyendo alimentación y señal universal de 4 a 20 miliamperios. Deberán tener ajustes de cero y span. Su montaje será siempre en los puntos de mínima turbulencia. Los transmisores de presión para fluidos serán del margen adecuado a la presión a medir. Su montaje será siempre en los puntos de mínima turbulencia. El cableado y tubo de acometida a la cabeza de la sonda, tendrá radio suficiente para evitar que el montaje quede tirante.

El IPL es un sensor de presión de líquidos de alta precisión con salidas 4 a 20 mA ó 0-10 Vdc para aplicaciones de aire acondicionado. El uso de una película gruesa colocada sobre el chip cerámico evitará posibles envejecimientos mecánicos. La conexión eléctrica se realizará con un conector (incluido) DIN (4350-A) IP 65 y la conexión de presión se realizará a través de una rosca macho G1/2 (BSP).



INSTALACIÓN

La presión aplicada sobre el puerto de presión no debe ser mayor que dos veces el rango de medida sobre la presión ambiente.

El procedimiento de instalación es el siguiente:

Elegir la localización

Montar el sensor

Conectar al punto de presión

Conectar al controlador

Configurar el canal de entrada

Testear el sistema.

ESPECIFICACIONES

- Salida: 4 a 20 mA (prueba a cortocircuito, protegido contra polaridad inversa)

- Tolerancia: ± 0.3% todo el rango de escala (total linealidad, histéreis y repetibilidad)

- Ajuste de tolerancia: ± 0.3% fondo de escala (punto cero a todo el rango de escala)

- Coeficiente de temperatura: ± 0.015 % fondo de escala /ºC, 0,027% /ºF

- Temperatura punto cero: ± 0.015 % fondo de escala /ºC, 0,027% /ºF

- Alimentación: 8.0 a 33.0 Vcc

- Corriente de alimentación: 20 mA (max)

- Sobrecarga de presión: 2.5 x rango de medida (toda la escala)

- Presión de ruptura: 2.5 X rango de media (toda la escala)

- Dimensiones: 110 x 40 (diámetro máximo)

- Peso: 95 g.

- Respuesta dinámica: Respuesta instantánea < 2ms

- Conector de presión: G ½" (DIN 259), ½" BSP rosca macho.

- Conexiones eléctricas: M20x1 tres conectores pin, con parte hembra incorparada con 3 tornillos terminales y cable de compresión por encima de 5 mm. (0.2") OD cable (IP67).

- Materiales: Envolvente en contacto con el medio: Cerámico (AL_2O_3), acero inoxidable 1.4305, tapón intermedio PPS.

- Sellado: EPDM (ethylene propylene)

- Temperaturas: Medio: -25ºC a +125ºC, Ambiente: 85ºC máximo.

- Protección: IP67

- Emisiones: EN5502

- Inmunidad: EN50082-2, IE61000-6-2, EN61326-1

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las sondas de presión de líquidos se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las sondas de presión de líquido de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de presión de líquidos se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluida dentro de la partida de la sonda de presión de líquido, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación de la sonda de presión de líquido para su correcto funcionamiento.

Quedan incluidos todos los elementos de las sondas de presión de líquidos que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarias por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la sonda de presión de líquidos a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de la sonda de presión de líquidos, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las sondas de presión de líquidos en planta.

- Listado de material que se incluye junto con la sonda de presión de líquidos.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

1.8.5.6 Sonda de CO2 y calidad del aire

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Es un sensor diseñado para medir la calidad total de aire. El elemento semiconductor en el que está basado puede detectar un amplio rango de gases a bajas concentraciones de impurezas y esto lo hace ideal para el control de sistemas de ventilación con respecto a los niveles de contaminantes por ocupación de personas. Este sensor, cuando es usado para controlar los caudales de ventilación puede ofrecer ahorros de energía sin comprometer la calidad del aire.



Características:

Sensible a una gran variedad de gases para monitorizar la calidad del aire.

Respuesta muy sensible a los niveles de CO_2 en espacios ocupados.

Precalibración de fácil selección

Calibración in-situ si es necesario con indicador LED.

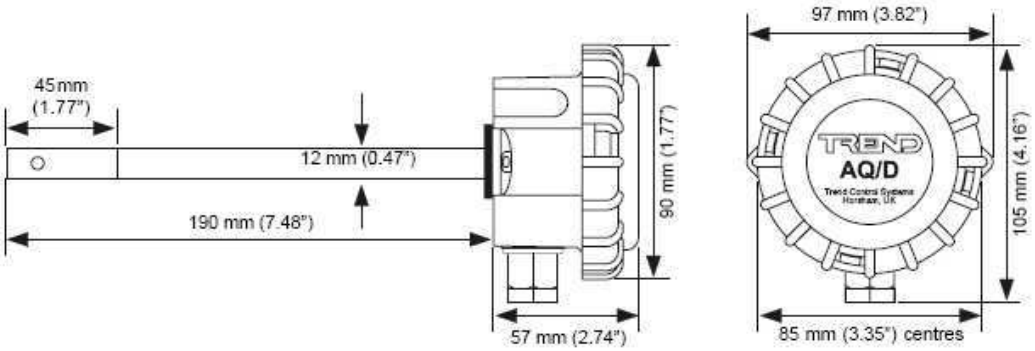
Amplia fiabilidad

Salida 0-10 V y 24 V (corriente alterna/corriente continua)

Protección IP67

M20 vaina de entrada

Physical



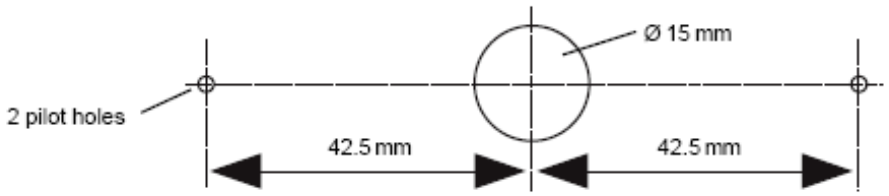
INSTALACIÓN:

Debido a la sensibilidad del sensor a numerosos gases, éste no puede realizar una calibración relacionando la señal de salida con la concentración en ppm de cada uno de los gases, por tanto, es importante que en la etapa de calibración, ésta se realice en un ambiente muy limpio y sin contaminantes.

La instalación requiere:

- Elegir una localización accesible para el sensor donde haya un buen movimiento de aire pero que no existan altas velocidades de aire.

- Taladrar dos agujeros a 85 mm. del centro de la sonda en un lado del conducto y tomar una broca del número 6. utilizar tornillos autosellantes de 20mm.



- Taladrar un agujero de 15 mm. de diámetro centrado entre los dos agujeros realizados previamente.

- Montar el sensor en el conducto, apretando los tornillos.

- Quitar la tapa.

- Quitar el conector.

- Insertar el cable a través de la canalización.

- Chequear que la posición de enlace es “Run”.

- Conectar al controlador.

- Poner el retardador (VR2) al “min” (totalmente antihorario).

- Encender y dejar durante 30 minutos en un ambiente limpio con y ventilador funcionando, el sensor debería leer entre 1 y 3 voltios de corriente contínua, en otro caso, recalibrarlo siguiendo los pasos anteriores.

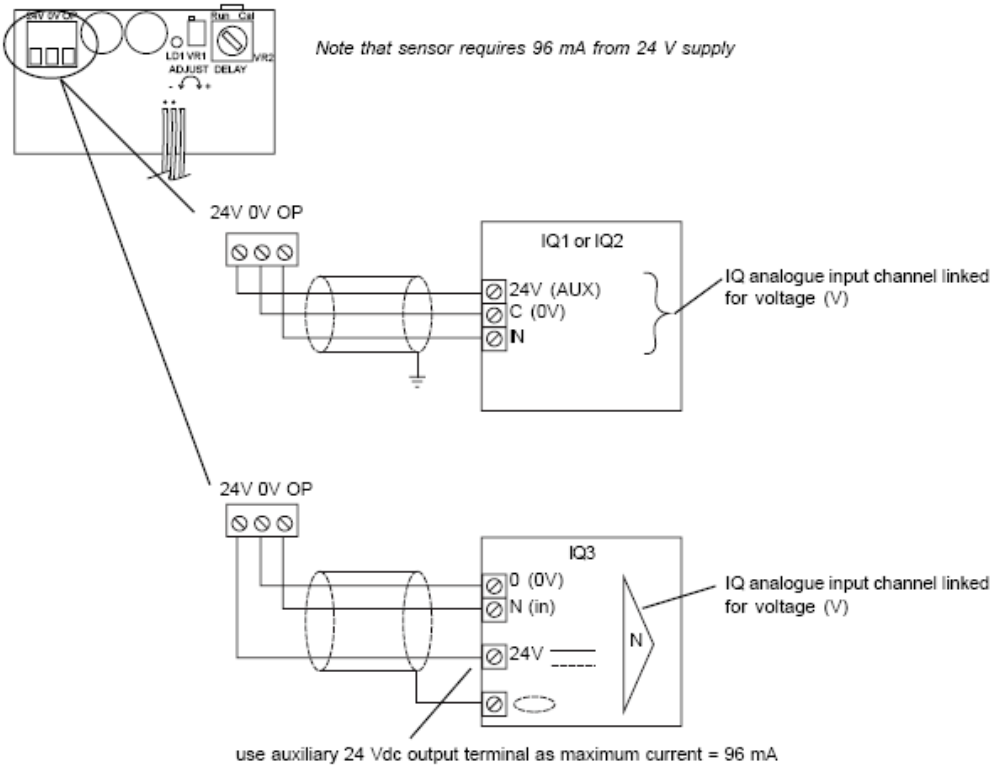
- Situar el retardo en el nivel requerido (0-12 mins)

- Preparar el canal del IQ para el voltaje (V)

- Configurar los módulos del sensor IQ.

- Testear el sensor.

CONNECTIONS



ESPECIFICACIONES:

Eléctricas

- Salida: 0 a 10 Vdc (0 V = buena calidad, 10V = mala calidad)

- Consumo: 96 mA máximo

- Alimentación: 15 a 32 V (ac/dc)

- Elementos sensores: Elemento semiconductor protegido de óxido de titanio, a prueba de fuego y encapsulado en acero inoxidable

- Tolerancia: Según los estándares internacionales.

- Hystéresis: Despreciable.

- Sensibilidad: Dependiente de la mezcla de gas.

- Límites de operación ambiental: Diseñado para el control de ambientes (por ejemplo: Retorno de aire) 18 a 24°C y 65% HR ±5%.

Mecánicas:

Dimensiones:

Tubo al conducto: 190 mm. largo x 12 mm. de diámetro

Distancia entre fijaciones: 85 mm.

Cabeza: 57 mm. de profundidad x 105 mm de diámetro (max)

Entrada de cable: M20.

Material envolvente: Retardador de llama (V0) ABS.

Conectores: Parte simple para 1.0 mm. (18 a 20 AWG).

Peso: 170 g.

Protección: IP67

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todas las sondas de calidad de aire se instalarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las sondas de calidad de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Las sondas de calidad de aire se miden totalmente instaladas, probadas y funcionando. Queda incluida dentro de la partida de sonda de calidad de aire, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación de la sonda de calidad del aire para su correcto funcionamiento.

Quedan incluidos todos los elementos de las sondas de calidad de aire que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarias por conveniencia de funcionamiento o seguridad de la sonda de calidad de aire a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales lo necesario para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación de la sonda de calidad de aire, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Planos con la ubicación de todas las sondas de calidad de aire en planta.

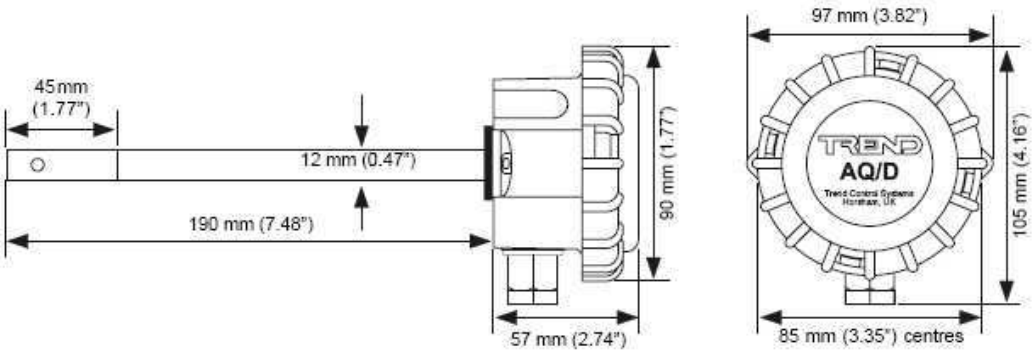
- Listado de material que se incluye junto con la sonda de calidad de aire.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

Physical



1.8.6Controladores

CUADRO DE CONTROL:

Los controladores se ubicarán junto a los equipos que gobiernan, bien situados en cuadros de control. En caso de proponer el contratista su ubicación junto al equipo en falsos techos u otras zonas, deberá tener previa aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Los cuadros de control deberán ser, sin que esto suponga motivo de reclamación económica, del mismo modelo y grado de protección que los cuadros eléctricos existentes en las obras. Cualquier otro modelo deberá ser previamente aprobado por la Dirección Facultativa. Incorporarán los cuadros de control los elementos auxiliares que sean necesarios, tales como carriles DIN, transformadores de tensión, protección magnetotérmica y diferencial necesaria, fusibles de protección, borneros de salida, ventilación del cuadro de control controlada por termostato y todo lo necesario para que el cuadro de control quede en perfectas condiciones de funcionamiento a decisión de la Dirección Facultativa.

El espacio de reserva de los cuadros de control para colocación de nuevos elementos será de al menos el 30% de su capacidad total.

El cuadro de control incorporará en su interior el esquema unifilar y sinóptico de todas las señales de control.

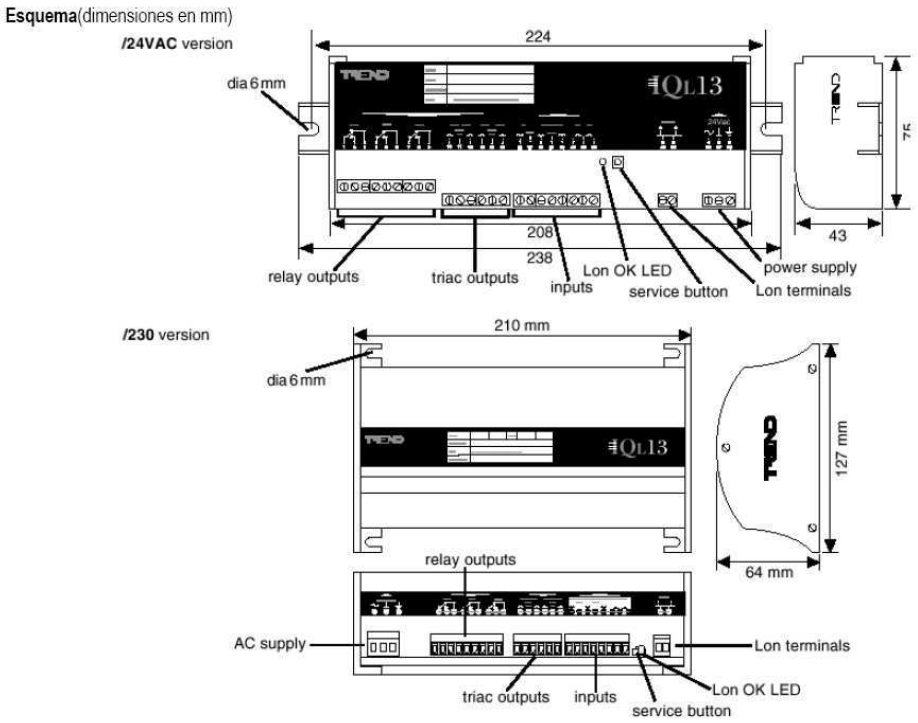
CONTROLADORES:

Todos los controladores del sistema BMS serán bajo protocolo LON, BACnet u otro designado por la Dirección Facultativa. No podrá haber controladores con lenguaje de programación no abierto y definido previamente.

1.8.6.1 Controladores fancoil

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El controlador de fancoil será del tipo IQL13+, que es un controlador de unidades terminales que utiliza comunicaciones de red LonWorks. Comunica con otros IQLs y con otros equipos LonMark a través de la red Lon y con la red Lan de controladores lo hace a través del 3XTEDN/EINCL. El IQL 13+ tiene 3 salidas de relé (para las válvulas o compuertas). Posee además 3 entradas de resistencia variable (termistora) una de las cuales se utiliza normalmente para el sensor de temperatura. Existen también dos entradas digitales para un botón o un contacto de un tarjetero o control de presencia. Este controlador también admite la posibilidad de conectar la sonda con display RD.



El IQL 13 consiste en la base genérica de los IQL (hardware y firmware) con hardware adicional específico. Se suministra completo con una estrategia pre-programada que define su comportamiento de control, la estrategia particular de cada uno se describe en su hoja técnica.

FIRMWARE

Los siguientes módulos pueden configurarse mediante comunicaciones tipo texto. Están descritos en el manual. Configuración de Productos LonWorks.

Módulos base: R); Vector analógico (A); Vector digital (B); Hora (T); Comunicaciones IC (N)

Módulos de estrategia: Sensor (S), (analógico – termistor, potenciómetro o interruptor velocidades ventilador); Sensor (S), (interno); Loop (L); User (U); Logic (G), (combinación, temporizador, horas funcionamiento); Function (F), (histéresis, puerta, multiplicador, sumador, conversor A a D, raíz cuadrada, filtro, rescalado, comparador); Switch (W); Knob (K); Driver (D), (digital, tres puntos, cronoproporcional, relé multiestado y cascada de relés); Digital Input (I); Plot Channel (P); Display (~); Directory (@).

Compatibilidad: El IQL se identificará a sí mismo como IQL ante comunicaciones w. El 945 lo detectará como un IQ 151 v7.

Alarmas: Los IQL generan las siguientes alarmas de red (si disponen de

una dirección correcta para el envío de alarmas):

"IQL – Rem LAN From yyy on Lan xxx

LON LAN Broken NKBK" Rotura de las comunicaciones

LON LAN Changed NKCH" Un equipo ha sido añadido o retirado de la red

LON LAN OK NKOK" Las comunicaciones se han restablecido

DUPLICATE ADDRESS NKDA" La dirección del IQL está duplicada en la red

"IQL – Int'wrk From yyy on Lan xxx

LON Iwrk Broken NKBK" Rotura de las comunicaciones

LON Iwrk Changed NKCH" Un equipo ha sido añadido o retirado de la red

LON Iwrk OK NKOK" Las comunicaciones se han restablecido

DUPLICATE LAN NKDA" La dirección del anillo está duplicada en la red

Los IQL envían las siguientes alarmas de entradas analógicas (si se ha definido una dirección correcta de envío): FALLO SENSOR ocurrido (OUTL), FALLO SENSOR reposo (COUT), ERROR ENTRADA ocurrido (READ), ERROR ENTRADA reposo (O/K).

Tienen el mismo formato que las alarmas de otros controladores, pero con los campos de fecha y hora en blanco.

HARDWARE

Unidad: El IQL 13 es un pequeño controlador para unidad terminal diseñado para ser montado dentro o en un lateral de las unidades terminales. Tiene una caja de aluminio extruido con tapas de plástico. La versión de 230 Vca tiene una tapa de policarbonato transparente que protege las bornas de conexión y la versión de 24 Vca tiene una tapa de ABS que cubre las bornas. Esta tapa permite el acceso a las bornas y botón de servicio, y también permite ver el estado del led Lon OK.

Alimentación:

El IQL 13 tiene dos versiones de alimentación: 230 Vca y 24 Vca.

/230: Esta opción requiere una alimentación de 230Vca +15% -10%, 50/60 Hz, de hasta 13 VA, que consisten en 3 VA para el equipo más la alimentación requerida por los triac a 24 Vca (para válvulas o compuertas) con un máximo de 400 mA.

/24: Esta opción requiere una alimentación de 24Vca ±15%, 50/60 Hz, de hasta 12.1 VA, que consisten en 2.5 VA para el equipo más la alimentación requerida por los triac a 24 Vca (para válvulas o compuertas) con un máximo de 400 mA. El neutro de la alimentación a 24 Vca debe conectarse a tierra en el secundario del transformador, esta borna se encuentra conectada internamente al tierra de la placa electrónica. Varios IQLs pueden alimentarse en paralelo del mismo transformador.

El conector de tierra de la alimentación del IQL está aislado del conector de neutro y conectado al chasis del equipo, debe conectarse a tierra localmente.

El chasis del IQL debe conectarse a tierra (a través de la borna de tierra del conector de alimentación)

La alimentación interna está protegida por un fusible de estado sólido autorearmable tarado a 500 mA.

Botón de servicio:

Se utiliza durante la configuración del IQL con una herramienta de configuración de LON. Sólo es necesario bajo las condiciones descritas en la sección siguiente de integración en LON. Durante el proceso de instalación la herramienta de configuración solicitará que se presione el botón de servicio del IQL. Al presionar el botón también se genera una alarma dirigida por el LINC que identifica al IQL mediante su neuron ID, éste puede usarse como atributo para averiguar la dirección y número de Lan de un IQL.

Lon:

El trasmisor LON integrado en el equipo es del tipo FTT que tiene las siguientes características:

(1) Uso de topología libre de red, lo que permite la conexión en estrella, bus o bucle, lo que simplifica la instalación y facilita la ampliación de la red.

(2) El bus utiliza dos hilos (par trenzado) con polaridad independiente y sin necesidad de pantalla.

(3) FTT funciona a 78 k baudios.

(4) Si existe un cableado LON FTT los IQLs pueden conectarse directamente y reducir el coste de instalación.

Indicador LON OK:

Parpadea aproximadamente cada 24 segundos cuando la red de IQLs se está configurando, después queda encendido indicando que el equipo ha comunicado con al menos otro equipo de la red LON. Si el IQL no recibe ningún mensaje su indicador parpadeará cada segundo.

Seguridad:

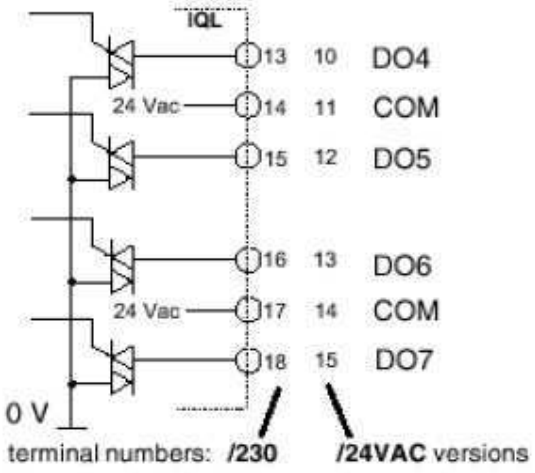
Los datos (firmware, estrategia, parámetros y registros) se almacenan en memoria flash que no es volátil en caso de fallo de tensión. La memoria flash solo se actualiza a medianoche o después de modificaciones en el módulo de dirección, de esta forma se prolonga la vida de la memoria. Es necesario realizar un cambio en el módulo de dirección cuando se ha modificado la estrategia, para asegurar la grabación de los mismos.

Salidas

Salidas Relé
(DO 1, 2, 3 - Marcha/paro velocidades ventilador)



Salidas Triac
(DO 4,5 y DO 6,7 –
Tres puntos)



Entradas

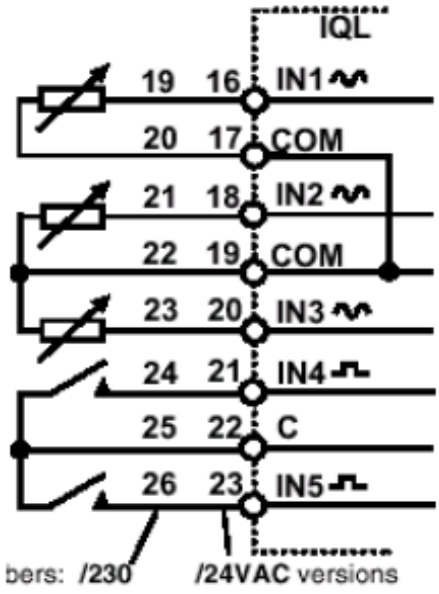
IN1 Entrada Resistencia
(normalmente termistor)

IN2 Entrada Resistencia
(normalmente potenciómetro)

IN3 Entrada Resistencia

IN4 Entrada Digital

IN3 Entrada Digital



Entradas 1, 2 y 3:

Se trata de entradas analógicas de lectura de resistencia de 0 a 29 kΩ. El uso de las entradas depende de la estrategia; siguen ejemplos:

Entrada de termistor para lectura de temperatura (normalmente entrada 1). Escalado para el termistor estándar (10 kΩ a 25°C). Rango de escalado de 2.5°C a 60°C. Precisión de la conversión ±0.25°C dentro del rango de 10° a 30°C.

Entrada de potenciómetro (normalmente entrada 2). Escalado para el potenciómetro estándar (1..11 kΩ). Una entrada de potenciómetro se auto calibra automáticamente para dar un valor entre 0 % y 100 % en el rango de valores del potenciómetro. Si es necesaria la calibración puede definirse girando el potenciómetro a los dos extremos y manteniéndolo seis segundos en cada

extremo. Entrada de potenciómetro control velocidad (normalmente entrada 3). Lectura de un potenciómetro de cinco posiciones para el control de velocidad del ventilador (Paro, Manual Vel. Baja, Manual Vel. Media, Manual Vel. Alta, Automático).

Entradas 4, 5:

Entradas digitales libre de tensión. Tensión suministrada 5 Vcc. Corriente contacto cerrado 0.5 mA.

SISTEMA

Detalles completos del sistema se describen en el Manual de Configuración de los Productos en LonWorks

Bus LonWorks

El IQL es un controlador que utiliza el bus LonWorks como red de comunicaciones. Cumple las directrices LonMarks y puede comunicar con otros equipos LonMark.

Integración en LON

Cuando los IQLs se instalen sin integración con equipos en LON de otros fabricantes, no es necesaria ninguna configuración ya que los equipos se autoconfiguran. La programación con una herramienta de configuración en LON es sólo necesaria si: los controladores intercambian información con otros equipos LonMark, si LINCs (pre versión 3.23) deben conectarse a través de routers, si otros equipos en LON tienen conflictos con los controladores, o si un LONROUTER se va a usar en una instalación existente. En el momento en que deba utilizarse la herramienta de configuración en LON, todos los equipos deberán configurarse.

Dirección IQL

La dirección y número de anillo de los IQLs se programan en fábrica de forma consecutiva, de forma que en un lote de IQLs cada uno tendrá una dirección diferente (impresa en una etiqueta junto con su neuron ID). Los controladores con un mismo LAN deben estar conectados a la misma subred de LON (es decir al mismo lado de un router). A un IQL se le puede cambiar la dirección mediante una herramienta de programación como updn, Wupdn, IqlTool, utilizando comunicaciones tipo texto. Esta nueva dirección debe anotarse en la etiqueta del controlador. Las etiquetas disponen de un parte recortable con su dirección e ID que puede usarse como registro de instalación.

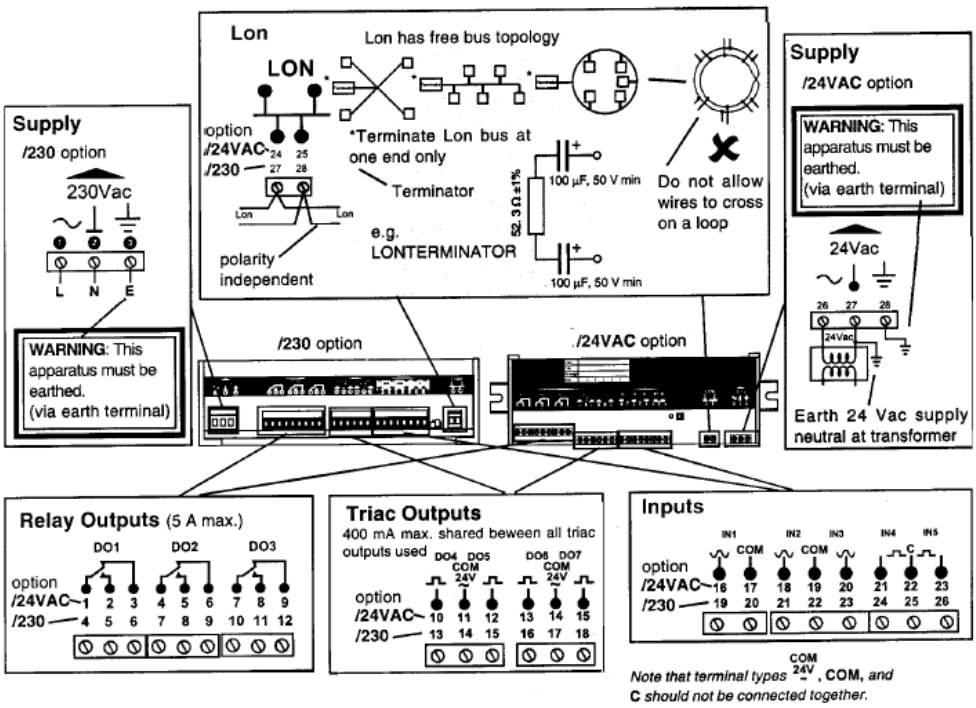
Comunicaciones

El LINC actúa como un interface entre la red privada y el bus LonWorks. Permite que los IQLs comuniquen con supervisores a través de comunicaciones tipo texto y con otros controladores con comunicaciones IC. Si los IQLs comunican con productos LonMark de otros fabricantes lo hacen a través de Variables de Red (NV) según la tabla adjunta. La conexión a un variable se

hace a través del tipo estándar de variable de red (SNVT) y del NV de cada variable. Las descripciones pueden variar según la estrategia.

Item	Description	SNVT	nv name
Sensors			
S1	Space Temp	SNVT_temp_p	nvoSpaceTemp
S2	Setpoint	SNVT_temp_p	nvoEffectSetPt
S3	Occupancy	SNVT_occupancy	nvoOccCmd
S4	Heating Demand	SNVT_lev_percent	nvoHeatOutput
S5	Cooling Demand	SNVT_lev_percent	nvoCoolOutput
S6	Fan Speed	SNVT_switch	nvoFanSpeed
S7	Effect Fan Speed	SNVT_temp_p	nvoA7
S8		SNVT_temp_p	nvoA8
Knobs			
K1	Remote Setpoint	SNVT_temp_p	nviSetPoint
K2	RemoteSpaceTemp	SNVT_temp_p	nviSpaceTemp
K3	OCC Deadbnd	SNVT_temp_p	nviA19
K4	Standby Deadbnd	SNVT_temp_p	nviA20
K5	NOCC Deadbnd	SNVT_temp_p	nviA21
K6	Remote Occ	SNVT_occupancy	nviOccCmd
K7	Remote Fan Spd	SNVT_switch	nviA23
K8		SNVT_temp_f	nviA24
Switches			
W1		SNVT_switch	nviB18_0
W2	Winter Summer	SNVT_switch	nviB18_1
W3		SNVT_switch	nviB18_2
W4		SNVT_switch	nviB18_3
W5	Window Mode	SNVT_switch	nviB18_4
W6	PIR Pb Select	SNVT_switch	nviB18_5
W7	Frost Condition	SNVT_switch	nviB18_6
W8	Remote Shutdown	SNVT_switch	nviB18_7
Digital Inputs			
I1	Fan Enabled	SNVT_switch	nvoB1_0
I2	Unit Occupied	SNVT_switch	nvoB1_1
I3	Unit Unoccupied	SNVT_switch	nvoB1_2
I4	Unit in Bypass	SNVT_switch	nvoB1_3
I5	Unit in Standby	SNVT_switch	nvoB1_4
I6		SNVT_switch	nvoB1_5
I7		SNVT_switch	nvoB1_6
I8		SNVT_switch	nvoB1_7

CONEXIONES



ESPECIFICACIONES

Eléctricas

Alimentación

/230 230 Vca –10% +15%, 50/60 Hz

/24 24 Vca ±15%, 50/60 Hz

Consumo

/230 Hasta 13 VA, 3 VA de consumo interno más el consumo de las salidas a triac

/230 Hasta 12.1 VA, 2.5 VA de consumo interno más el consumo de las salidas a triac

En ambos casos las salidas a triac suministran un máximo conjunto de 400 mA a 24 Vca para todas

CPU Neuron chip con 3 procesadores

Memoria 64K memoria flash, 8K RAM

Batería No es necesaria

Reloj Reloj sotware (resolución 1 minuto)

LON FTT- Topología Libre, 78 k baud, aislada por transformador

Terminación simple (red RC)

LON FTT

Bus datos La longitud total del cable y la distancia de nodo a nodo dependen del tipo de cable

Cables recomendados		Longitud total máxima	Longitud máxima entre nodos
Belden	85102	500 m	500 m
	8471	500 m	400 m
UL Nivel IV, 22 AWG		500 m	400 m
JY (St) Y2 x 2 x 0.8		500 m	320 m
TIA568A Cat. 5, 24 AWG		450 m	250 m

Fusible Autorearmable de estado sólido, tarado a 500 mA

Entradas

IN 1, 2, 3 Entradas para resistencia variable, 0 a 29 kΩ, tensión alim. 5 Vcc

IN 4, 5 Entradas libres de tensión, tensión alim. 5 Vcc, corriente 0.5 mA

Salidas

DO 1, 2, 3 Salida digital NO (versión 24 Vca sólo contacto, versión 230 Vca contacto conmutado). Consumo máximo 5 A a 240 Vca (cosϕ>=0.4), 32 Vcc (carga resistiva), y 20 Vcc (carga inductiva). Reducir a 2 A para 24 Vcc (carga inductiva). Para cargas inductivas se recomienda colocar un circuito supresor de chispazos.

DO 4, 5 Salidas a triac equivalentes a relés de estado sólido de 24 Vca

DO 6, 7 Consumo total de 400 mA para las cuatro salidas

Mecánicas

Dimensiones

/230 210 x 127 x 44 mm

/24 238 x 75 x 43 mm

Materiales

Caja Aluminio extruido

Tapas ABS ignifugo

Cubierta Tapa policarbonato transparente (230)

Tapa ABS (24)

Peso

/230 1.11 kg

/24 0.4 kg

Conectores

/230 En dos piezas

/24 En una pieza

Ambos para cable entre 0.5 y 2.5 mm^2 de sección

Ambientales

EMC Emisiones EN50081-1

EMC Inmunidad EN50082-1

Seguridad EN61010

Condiciones ambientales

Almacenamiento -10°C a 50°C

Funcionamiento 0°C a 45°C

Humedad 0% a 90% sin condensación

Protección IP40

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los controladores se ejecutarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todos los controladores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

Tanto la versión de 24 Vca como la de 230 Vca deben instalarse dentro de una caja de protección (siempre que no queden fuera del alcance pe. en un falso techo). El procedimiento de instalación es el siguiente:

Colocar la unidad en posición

Conectar la alimentación (no dar tensión)

Conectar la unidad a tierra

Conectar la red LON

Conectar las entradas y salidas

Alimentar el controlador

Comprobar las comunicaciones

Configurar los parámetros básicos (si es necesario)

Configurar con una herramienta de LON (si es necesario)

Configurar los parámetros de la estrategia (si es necesario)

Configurar el resto del sistema

Comprobar el sistema

Nota: Si la instalación requiere la utilización de una herramienta de configuración de LON, el instalador deberá disponer de conocimientos en LonWorks

RECICLAJE Y RECOGIDA SELECTIVA

Todas las partes metálicas y de plástico son reciclables. La placa de circuito impreso puede ser enviada a una empresa de reciclaje de placas electrónicas para extraer algunos componentes y metales como oro y plata.

C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los controladores de fancoil se miden totalmente instalados, probados y funcionando. Queda incluida dentro de la partida del controlador, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación del controlador.

Quedan incluidos todos los elementos de los controladores que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de funcionamiento o seguridad del controlador a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación del controlador, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Esquemas de principio de la instalación de control con todas las señales de entrada y salida por controlador.

- Listado de material que se incluye ¡unto con el controlador.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

1.8.6.2 Controlador libremente programable

A.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El IQ3xcite es un controlador de Sistema de Gestión de Edificios que utiliza la tecnología Ethernet y TCP/IP con posibilidad de comunicación BACnet. Cada controlador incorporará un servidor web que puede suministrar páginas web específicas del usuario a un PC o dispositivo móvil que utilice un navegador web. Si un sistema se

configura correctamente, un usuario con los códigos de seguridad apropiados puede monitorizar o ajustar el controlador desde cualquier punto de acceso a Internet desde el mundo. También será compatible con el sistema de IQs tradicional. Esta gama de controladores de montaje en rail DIN, tendrá la posibilidad de ampliación añadiendo módulos de E/S montados en carril DIN. Se podrán conectar a un PC local o una pantalla (SDU-xcite) a través del puerto RS232.



Características:

Red principal Ethernet 10 Mbps con protocolo TCP/IP.

Servidor web integrado con visualización/control a través de web.

Opción protocolo Bacnet IP

Compatible con protocolo del sistema IQ existente.

IQ3xact 12 puntos de E/S y IQ3xcite 16 puntos de E/S

IQ3xcite, opción de 80 puntos adicionales con módulos E/S de montaje en carril DIN

El bus E/S permite la colocación estratégica de módulos E/S

Número flexible de módulos de estrategia

Puerto supervisor local RS232

Versiones de alimentación de 100-20 Vac, 24 Vac y 24-60Vdc

Robusto bus de módulos de E/S

Espacio de ocupación reducido con el montaje en rail DIN

Varias opciones de placa auxiliar, batería de respaldo, tarjeta de lazo de corriente o, tarjeta con puertos serie (RS422,RS485,RS232)

Direccionamiento DHCP.

B.- CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Todos los controladores se ejecutarán en las posiciones y con las características especificadas en el proyecto y previa aprobación según los documentos de entrega previa presentados según el apartado D.1. del presente documento.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todos los controladores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos del Proyecto.

El controlador IQ3 se instala en un raíl DIN mediante la abrazadera de sujeción que incorpora en el interior de un armario o panel, utilizando 4 tornillos y arandelas. Para la versión /100-240, se debe incluir un interruptor o disyuntor (240 Vac, 1A) en la alimentaci´n de la unidad, y debe estar claramente identificado como dispositivo de desconexión de la unidad. Los controladores IQ3../…./24 cuentan con la clasificación UL de "UL916, equipos controladores de energía". El procedimiento implica:

Montar el controlador en su lugar,

Conectar la alimentación, no encender.

Conectar Ethernet

Conectar RS232 (Supervisor/Tool PC, IQView, RD-IQ ó SDU-xcite)

Terminar los canales de E/S, si se utiliza (IQ3XCITE/96/…sólo)

Realizar la conexión de canal de entrada.

Encender

Conectar las salidas y comprobar el funcionamiento.

Configurar la dirección (parámetros de la dirección IP, número Lan y dirección del dispositivo) con el IPTool.

Configurar el número de lan con el IPTool.

Configurar el equipo utilizando la dirección de microswitches (IQ/LAN) o por el IpTool

Comprobar la red Ethernet, o la Lan si la tuviera

Configurar la estrategia y los módulos de E/S usados (utilizando el SET).

Descargar el archivo de estrategia.

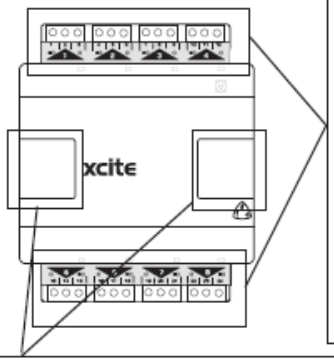
Comprobar las comunicaciones BACnet usando el SET

Conectar las entradas y comprobar el funcionamiento.

Comprobar las páginas web usando un navegador.

CONEXIONES

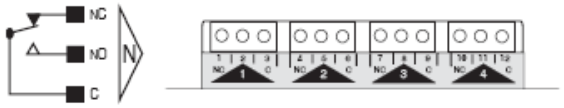
Módulos de E/S (Solo IQ3XCITE/96/ y /128)



Entradas y Salidas

El cableado del canal de entrada universal y salida analógica es el mismo que el mostrado para el controlador principal en otra página.

Las conexiones de las salidas de relé son de esta forma



Las conexiones de las entradas digitales (/16DI, /8DI) son (detalles en pág 11):

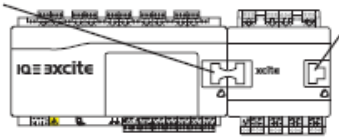


Tamaño del cable 0.5 to 2.5 mm^2 - solo Cu

Bus E/S

Se deben seguir las normas de la pág 9

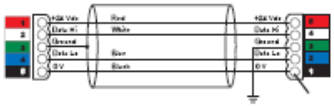
Connectar el IQ3xcite to al módulo de E/S. Utilizar el conector rígido para un módulo adyacente (XCITE/IC, sumistrado con el módulo de E/S).



El terminador se colocará en el último módulo XCITE/TERM (suministrado con el controlador)

Los módulos no adyacentes se pueden conectar a través de conecetores y poniendolos a tierra en el estremo. Sin líneas aux

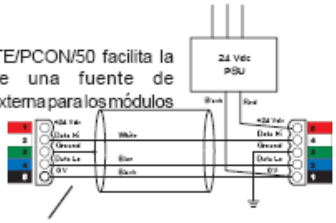
Use Belden 3084A cable



Conectar una fuente de alimentación auxiliar de 24 Vdc PSU (con salida aislada) si es necesario.

Tenga en cuenta que la fuente de alimentación externa debe cumplir con las normas de seguridad y la EMC correspondientes

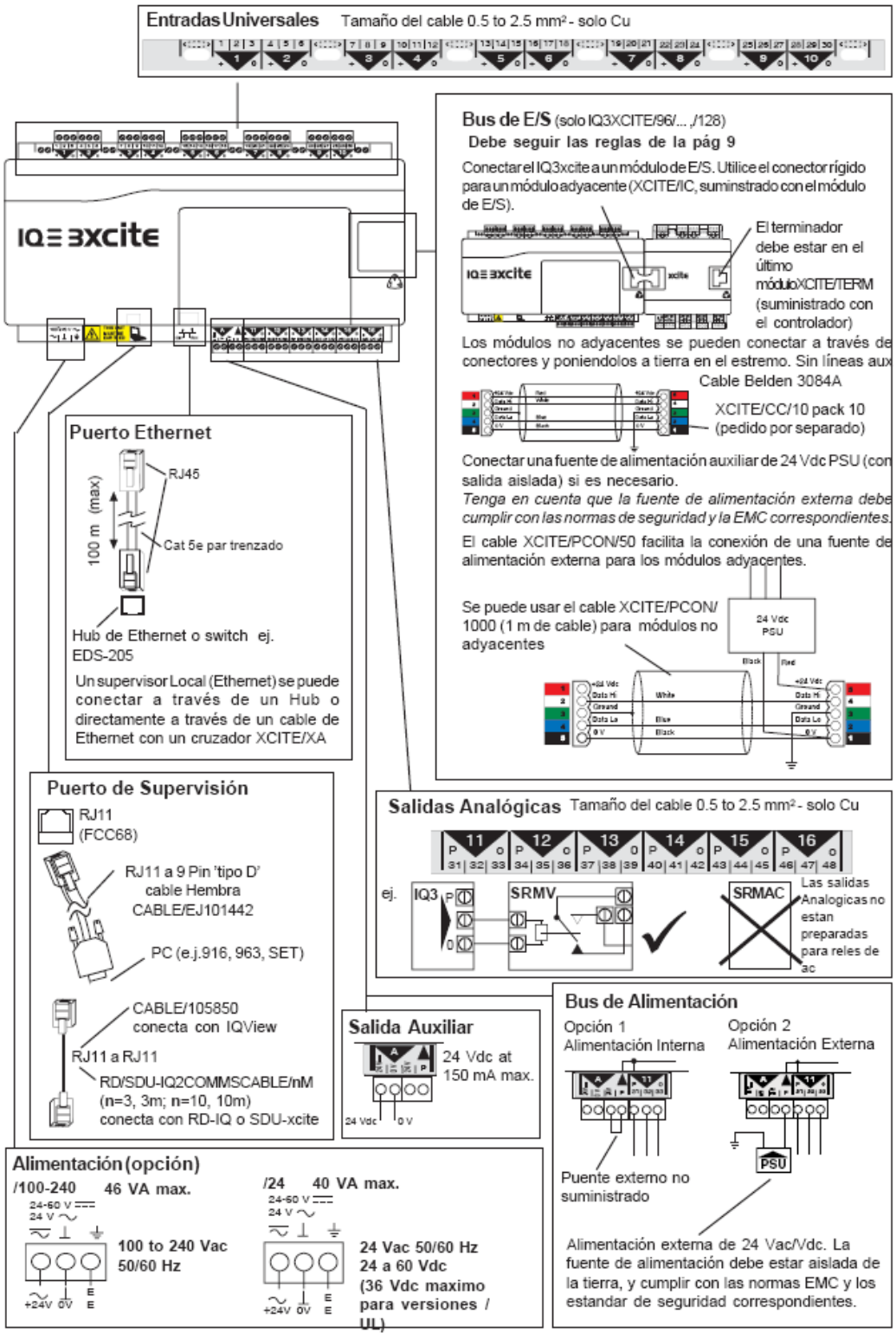
El cable XCITE/PCON/50 facilita la conexión de una fuente de alimentación externa para los módulos adyacentes.

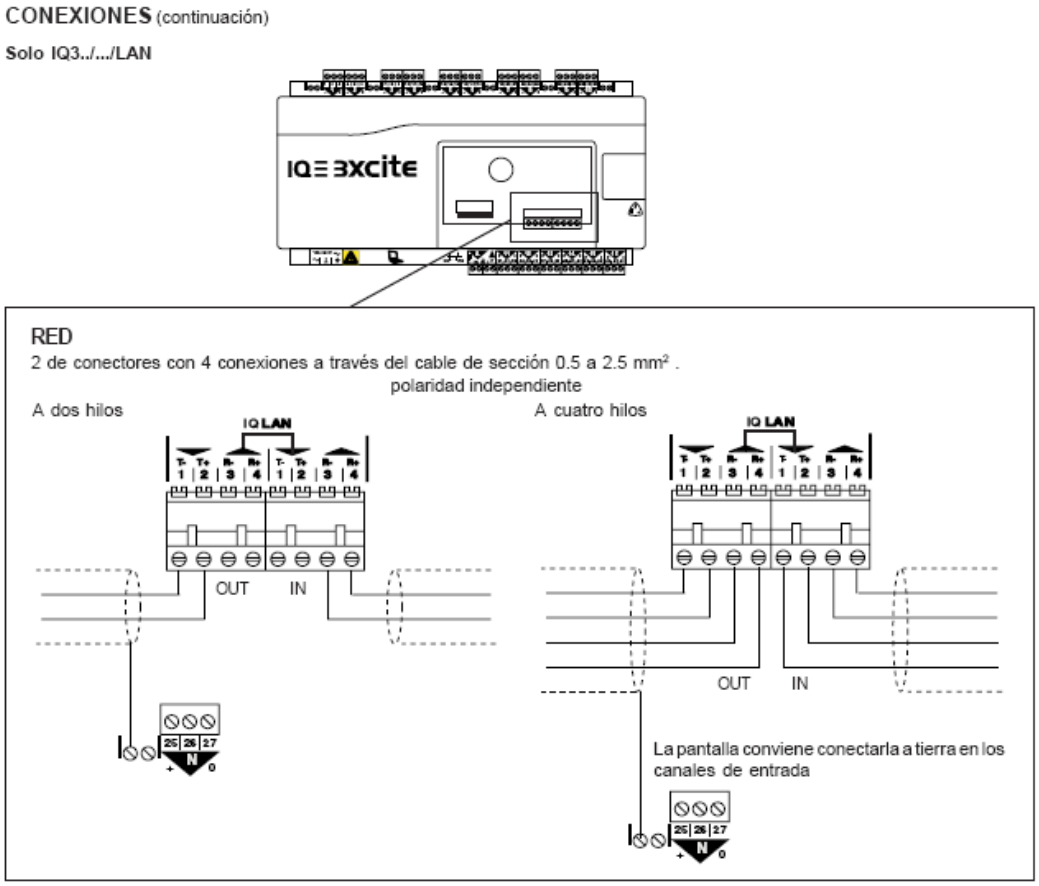


Se puede usar el cable XCITE/PCON/1000 (1 m de cable) para módulos no adyacentes

CONEXIONES (continuACIÓN)

CONTROLADOR PRINCIPAL





C.- MEDICIÓN Y ABONO

Los controladores de fancoil se miden totalmente instalados, probados y funcionando. Queda incluida dentro de la partida del controlador, como material complementario y mano de obra, la obra civil necesaria para la colocación e instalación del controlador.

Quedan incluidos todos los elementos de los controladores que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de funcionamiento o seguridad del controlador a criterio de la Dirección de Obra.

También están incluidos como pequeño material, material complementario y piezas especiales necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

D.- DOCUMENTACIÓN

D.1. DOCUMENTACIÓN PREVIA A LA EJECUCIÓN

Previo a la instalación del controlador, deberá de haber una aprobación expresa por parte de la DF. Para ello, deberá de entregarse a la misma la siguiente documentación:

- Esquemas de principio de la instalación de control con todas las señales de entrada y salida por controlador.

- Listado de material que se incluye junto con el controlador.

D.2. DOCUMENTACIÓN FINAL

Además de la documentación As Built o final del listado anterior, se entregará:

Certificado del Instalador, incluyendo las pruebas funcionamiento,……

1.8.7 Sistema de gestión de edificios

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es describir la implementación del Software necesario para el funcionamiento del Sistema de Gestión de los edificios, de forma que se asegure una reducción de los gastos de explotación, el mantenimiento de las condiciones de confort y seguridad requeridas.

Asimismo, se expone que la aplicación del software en el Sistema de Gestión de los edificios debe disponer de la posibilidad de integración de otros subsistemas, aportando al edificio, entre otras, las siguientes ventajas:

1. Avanzados sistemas de tratamiento de información.

2. Flexibilidad para la ubicación del centro principal de control y los puestos de mantenimiento y seguridad en cualquier punto del edificio, gracias a la comunicación a través de una red de cableado estructurado.

3. Facilidad para ejercer las labores de mantenimiento.

4. Versatilidad del edificio tanto en su distribución como en la disposición física de los puestos de trabajo de los usuarios.

5. Se creará una estructura que garantiza la mantenibilidad del edificio, ya que los elementos implantados en ella son fácilmente sustituibles, sin que esto la afecte.

6. La implantación de este tipo de estructuras, añadirá valor al edificio, dotándolo al mismo tiempo de mayor prestigio.

7. La operatividad en la gestión del edificio se hará más eficaz, con la ventaja de poder invertir menor tiempo en la explotación de las instalaciones.

2.- JUSTIFICACIÓN

El objeto de este proyecto es describir la implantación de un sistema de gestión de las instalaciones de control con la programación necesaria y el Software del Sistema de Gestión, de forma que se pueda realizar un control telegestionado (control remoto) y automático de las instalaciones técnicas de :calefacción, refrigeración, electricidad, alumbrado....

Todo ello en base a asegurar una reducción de los gastos de explotación, el mantenimiento de las condiciones de confort y seguridad requeridas.

3.1 – SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIONES - DEFINICIÓN

3.1-1 Sistema de automatización y control de edificios

El sistema de automatización y control de edificios, deberá disponer de un diseño modular que permita abarcar unas funciones de operación, monitorización y control virtualmente ilimitadas. El sistema será escalable cubriendo desde edificios pequeños y autónomos hasta grandes complejos de edificios intercomunicados.

Deberá de disponer de funcionalidad para abarcar no sólo los típicos sistemas HVAC, como calefacción, ventilación, aire acondicionado y agua caliente sanitaria, sino también para otros servicios de los edificios, como electricidad y alumbrado, o incendios y seguridad.

3.1-2 Abierto a integraciones

Deberá disponer de arquitectura abierta permitiendo la integración de equipos de terceros en los tres niveles del sistema. Incluso para el intercambio de información entre los componentes del sistema, utilizará protocolos estandarizados ampliamente adoptados en todo el mundo como:

BACnet – tanto para la comunicación entre el nivel de gestión y el de automatización, como entre los controladores de proceso entre sí.

LONMARK – para la comunicación con los controladores de unidades terminales.

Deberá también soportar componentes y sistemas con interfaces tales como Ethernet, LON, EIB/KNX, Modbus, M-bus y OPC.

Permitirá la integración directa de interfaces OPC, EIB, LON. etc. en la estación de gestión.

Integraciones a Nivel de gestión

El nivel de gestión se encargará de la monitorización de los procesos en el edificio y permitirá una operación y un ajuste para optimizar el funcionamiento.

Con la integración a este nivel los sistemas de terceros se conectarán directamente con la estación de gestión y sus bases de datos. Las funciones implementadas serán la gestión de alarmas, informes, adquisición de datos, operación y monitorización del sistema integrado. La integración a este nivel permitirá gestionar subsistemas autónomos con gran cantidad de datos.

Al tratarse de una estación de gestión nativa BACnet, el sistema de gestión integrará dispositivos y sistemas de terceros de acuerdo con las directivas BACnet 135-2001 directamente y sin necesidad de ningún interface de conexión adicional.

El alcance funcional estará basado en el funcionamiento conjunto de la estación de gestión (actuando aquí como un cliente BACnet) y el sistema de terceros conectado (operando como un servidor BACnet).

Características técnicas recomendadas:

Conexión de acuerdo a ENV 1805-1 (nivel de gestión BACnet) a BACnet/IP, BACnet PTP ó BACnet/LonTalk

Juego de caracteres europeos ISO 8859-1

Objetos de datos soportados: Salida y Entrada Analógica; Salida y Entrada Binaria; Valor Analógico y Valor Binario; Entrada, Salida y Valor Multiestado; Horario y Calendario; Histórico; Dispositivo; Clase de Notificación

Seguir el perfil de dispositivo B-OWS (BACnet Operator Workstation)

Acceso de lectura y escritura de acuerdo a las reglas de prioridad BACnet

Puntos de sistemas de terceros cargados con lista EDE y configurados en la estación de gestión

Además de lo anterior, el sistema de gestión, con sus funciones de SCADA (Supervisor y Control And Data Acquisition), incorporará mecanismos para la integración de sistemas y equipos de terceros con las siguientes posibilidades:

Operación gráfica de la planta y los procesos

Visualización y tratamiento de alarmas

Curvas de tendencias y análisis de históricos

Operación de la topología de puntos mediante Explorador

Archivado de eventos

Encaminamiento de alarmas a receptores de mensajes

Protocolos estándar:

BACnet

LON

EIB

PROFIBUS

Protocolos específicos de fabricantes:

SIMATIC S7

Integraciones a Nivel de automatización

La integración de equipos de terceros o sistemas de buses de campo en el nivel de automatización permitirá un flexible procesamiento de los datos de los sistemas de otros fabricantes y posibilitará establecer relaciones funcionales entre los distintos subsistemas de una forma rápida, directa y fiable (comunicación peer-to-peer). Los sistemas de terceros serán integrados por completo en el nivel más alto de estrategias de control manteniendo al mismo tiempo una completa autonomía.

La integración en el nivel de automatización será una solución económica, y se utilizará principalmente para sistemas de control y buses de campo estándar con hasta 2000 puntos.

La plataforma de integración, será un controlador completamente autónomo para poder realizar la conexión de equipos, sistemas y buses de campo de terceros en el bus BACnet en el nivel de automatización. Al ser un controlador BACnet libremente programable, procesará los datos del sistema de terceros, mapeará sus puntos a objetos BACnet y permitirá la comunicación peer-to-peer con otros controladores.

El intercambio de datos bidirecional de hasta 2000 puntos estará controlado por evento, esto quiere decir que la transmisión de información se producirá únicamente si el valor del punto cambia.

Protocolos estándar:

LON

Modbus

EIB

M-bus

Protocolos específicos de fabricante:

Gestión hotelera: Fidelio

BMA Cerberus

Integraciones a Nivel de campo

Permitirá la integración de algunos equipos de terceros forma rápida y económica en el nivel de campo para luego ser procesados en el sistema.

Los dispositivos serán integrados mediante entradas y salidas digitales y analógicas, o con un módulo de interface equipado con microprocesador.

Los módulos de interface con microprocesador (I/O-OPEN) conectarán los dispositivos de terceros con una comunicación RS232 ó RS485 al bus de entradas y salidas de un controlador de automatización.

Los módulos I/O-OPEN mapearán los puntos de datos de terceros al bus de entradas y salidas con una serie de módulos estándar virtuales. Los controladores de automatización comunicarán con esos módulos virtuales. Se utilizarán varios tipos de módulos I/O-OPEN dependiendo del protocolo de comunicación.

Ejemplos de protocolos específicos de fabricante:

- Bombas: GRUNDFOS, WILO, KSB
- Equipos de aire acondicionado: MENERGA
- Variadores de velocidad: SIEMENS, VECTRON
- Gestión de mercado: EUCON
- Gestión hotelera: HOGATEX

3.1-3 Manejo

El sistema de automatización deberá disponer de facilidad de operación. Los terminales de mando mostrarán letras grandes y visibles, y unos menús claros y precisos basados en un interface gráfico. La operación en la estación de gestión estará basada en el estándar del sistema operativo Windows y ha de ser diseñada siguiendo criterios ergonómicos.

Deberá hace uso de la tecnología Web tanto en el nivel de automatización como en el de gestión. Los mensajes de alarma deberán ser recibidos y reconocidos con equipos tales como terminales Web, ordenadores ó teléfonos móviles. La misma tecnología se podrá utilizar para obtener datos, información de históricos, estadísticas e informes independientemente de la ubicación del usuario.

3.1-4 Protección de la inversión a largo plazo en cada nivel

Para asegurar la inversión a largo plaza al margen del diseño modular, el sistema de gestión será un sistema abierto en todos los aspectos – abierto a los sistemas existentes, abierto a futuros desarrollos y abierto a los sistemas de otros fabricantes. Esta versatilidad de opciones de expansión, asegurará una protección de la inversión a largo plazo combinada con el óptimo valor añadido.

3.1-5 Sistema escalable

El sistema de gestión será válido para cualquier tipo de proyectos, sin importar lo pequeño o grande que puedan ser. Deberá permitir una flexibilidad máxima. El número de estaciones de gestión y su funcionalidad se adaptarán a los requisitos particulares de cada caso. Deberá posibilitar la selección de funciones y los componentes que se quieren utilizar. Si posteriormente surge la necesidad, el sistema podrá ser ampliado en cualquier momento, paso a paso y a todos los niveles.

3.1-6 Topología del sistema

El sistema de gestión podrá dividirse en tres niveles: nivel de gestión, nivel de automatización y nivel de campo. Con inteligencia distribuida, cada uno de estos niveles funcionará tanto de forma autónoma como coordinadamente en red.

Deberá disponer de la posibilidad de realizar ampliaciones gradualmente, desde los sistemas más pequeños hasta los más grandes y distribuidos.

3.2-1 Nivel de gestión

La estación de gestión de ofrecerá una visión completa, sencilla y fácil de manejar de todo el sistema

3.2-2 Tendencias / Históricos

El procesamiento de las tendencias e históricos deberá estar completamente integrado en la información permitiendo una evaluación y un análisis sencillos de los datos en tiempo real (online) y registrados en históricos (offline). Esta funcionalidad facilitará la monitorización y el ajuste de la planta. Dichas funciones se implementarán de acuerdo con el estándar BACnet.

Los datos para análisis se podrán registrar de diferentes formas, satisfaciendo una amplia gama de requisitos:

Opciones de registro de tendencias:

Registro continuo

Registro una sola vez

Registro transitorio (durante un periodo determinado) ·

Opciones de muestreo:

Polling·

Polling COV (Cambio de valor)·

Polling por evento

Los gráficos se pueden ver tanto en la unidad de operación PXM20 como en la estación de gestión. En ésta última pueden mostrarse en color y en 2 ó 3 dimensiones.

Tendencias Online

Con la opción Tendencias Online, se podrán ver una serie de puntos individuales registrados por un mecanismo COV (cambio de valor) o a través de un polling, y mostrados inmediatamente. Los valores serán guardados temporalmente para, por ejemplo, hacer un análisis de respuesta en el tiempo.

Históricos Offline

Con la opción Tendencias Offline no será necesaria la conexión permanente entre los controladores y la unidad de operación, el controlador deberá disponer de salvaguarda de valores temporalmente para posteriormente ser recuperados desde la unidad de operación cuando se desee.

3.2-3 Gestión de alarmas

El sistema de automatización y control de edificios generará alarmas de forma automática en el momento en que se produce un fallo; estos fallos podrán aparecer en la planta HVAC o en cualquier otra, o incluso en el propio sistema de automatización. La gestión de las alarmas (generación, visualización y tratamiento) debe ser simple, eficiente y consistente en todos los niveles del sistema. El sistema de gestión utilizará las funciones de alarmas de BACnet, y soportará los siguientes tres tipos de alarmas hasta con 256 niveles de prioridad:

- Alarmas simples (no requieren interacción con el usuario)
- Alarmas básicas (precisan reconocimiento)
- Alarmas extendidas (precisan reconocimiento y rearme)

Mensajes de alarma

Cuando una alarma se produce se detectará automáticamente, se registrará y transferirá a la estación de gestión. Los mensajes con la información de las alarmas podrán ser transmitidos a dispositivos remotos tales como teléfonos móviles, faxes, impresoras y ordenadores ó clientes Web, mediante SMS y correo electrónico. Los listados de alarmas serán claros y proporcionarán una visión fácil y rápida de todas las alarmas pendientes con la hora en que se produjeron, y permitirán un procesamiento posterior. Los operadores del sistema serán avisados de las alarmas que saltan o que están pendientes por medio de ventanas automáticas y señales visuales y acústicas.

Encaminamiento de alarma

Las alarmas podrán ser transmitidas en función de tiempo, prioridad y/o tipo de la planta, por medio de un sistema de encaminamiento en la estación de gestión. Esto asegurará un envío ininterrumpido de los mensajes de alarma, no dependiendo de que haya o no un operador sentado en la estación de gestión. Los usuarios dispondrán de una serie de funciones que permitan una respuesta rápida y eficiente incluso en el caso de situaciones de alarma críticas.

3.2-4 Horarios / Calendario

El sistema de automatización y control de edificios dispondrá de control del tiempo de los procedimientos y procesos.

Las instalaciones del edificio serán manejadas de acuerdo con las horas de funcionamiento y los festivos.

Los programas horarios asegurarán que la calefacción y el alumbrado son apagados automáticamente al finalizar las horas de trabajo, que la temperatura del edificio se reduce por la noche, y que las instalaciones no estarán funcionando más tiempo del necesario.

Ahorro de energía y aumento de la duración de los equipos

Los horarios perfectamente definidos permitirán ahorrar energía y aumentar el periodo de vida de los equipos.

Las operaciones de horarios en el sistema de automatización y control de edificios estarán implementadas de acuerdo con el estándar BACnet, utilizando los objetos BACnet "Horario" y "Calendario". Permitiendo desde sencillos horarios semanales a excepciones recurrentes, estas funciones serán de fácil programación.

Mediante el uso de las funciones BACnet estándar, los programas horarios BACnet podrán ser manejados en cualquier punto del sistema, desde la unidad de operación de servicio como desde PX-WEB o la estación de gestión de instalaciones.

Por razones de seguridad, los horarios y calendarios se guardarán en los controladores, así en caso de fallo de la red o del ordenador, las funciones en el nivel de automatización podrán continuar autónomamente.

3.2-5 Derechos de acceso

Los derechos de acceso se podrán utilizar para filtrar información de la instalación y del sistema de acuerdo con los requisitos individuales de un usuario. Los técnicos de mantenimiento, por ejemplo, sólo tendrán acceso a la información que estrictamente necesitan. Se hará distinción entre derechos de lectura y derechos de escritura. Ciertos usuarios podrán leer un valor pero no modificarlo, mientras que otros usuarios tendrán más derechos de acceso, pudiendo tanto leer como modificar valores.

Derechos de acceso definibles

Sólo el personal autorizado tendrá acceso al sistema por medio de las unidades de operación. Cuando un operador introduzca un nombre de usuario y una contraseña, el sistema verificará los derechos de acceso asociados y permitirá entrar en las instalaciones definidas. Los derechos de lectura y escritura se podrán configurar en detalle, llegando hasta puntos individuales de información.

El sistema de gestión deberá soportar las siguientes clases de acceso:

- Interno
- Servicio extendido
- Servicio básico
- Administración
- Operación extendida
- Operación estándar
- Operación básica

Será posible habilitar y deshabilitar el uso de varias aplicaciones, acceder a páginas gráficas determinadas y comunicar con partes enteras de la instalación desde la estación de gestión para grupos específicos de usuarios.

La configuración del entorno de cada usuario especificará claramente las áreas de responsabilidad, simplificando la cooperación entre diferentes grupos de usuarios.

3.2-6 Comunicación – Redes

Estándares de comunicación:

Mediante el protocolo de comunicaciones abierto BACnet (Building Automation and Control network), deberá soportar los dispositivos asociados y protocolos interconectándose a bajo coste.

BACnet está ampliamente extendido por todo el mundo y fue diseñado específicamente para las necesidades de los servicios de los edificios, bajo los auspicios de ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers). Las redes BACnet permitirán a todos los suscriptores el acceso a todos los datos y funciones de los dispositivos conectados.

El sistema de gestión utilizará los dos protocolos más estandarizados en el mundo (BACnet y LONMARK) para el intercambio de información entre los propios componentes del sistema. El protocolo de comunicaciones BACnet se usará para el intercambio de información entre un controlador de proceso y otro, y entre controlador de proceso y estación central. El sistema de gestión usará Ethernet/IP, LonTalk ó PTP (point-to-point) como el medio de transporte. Para la comunicación en el nivel de automatización de ambientes individuales, utilizará el estándar LONMARK.

En el caso de BACnet/IP sobre Ethernet, se usará el protocolo de transporte estándar UDP, ya que BACnet incluye suficientes mecanismos para el control del transporte de datos. Como TCP, UDP es un protocolo de transporte, que a diferencia de TCP, es un protocolo sin hilos.

3.2-7 Nivel de gestión -Utilidades

El software de la estación de gestión de estará basado en la tecnología de 32 bits de Microsoft Windows. Aplicación modular y orientada a objeto.

La facilidad de uso solicitada, reducirá los costes de operación y el tiempo necesario para la formación, consiguiendo al mismo tiempo una gran fiabilidad.

Las aplicaciones que deberá disponer la estación central de control se listan a continuación:

Barra de herramientas

Proporcionará una información general del sistema y permitirá arrancar cualquiera de las aplicaciones de usuario.

En el caso de haber varias plantas remotas, será posible pasar de una a otra por medio de la barra de herramientas, siempre que se tengan los correspondientes derechos de acceso. Esto asegurará unas claras líneas de demarcación de responsabilidad y respuesta.

La entrada del usuario en el sistema se simplificará mediante secuencias de inicio específicas con aplicaciones y plantas predefinidas.

Los iconos en la barra de herramientas permitirán el acceso a las principales aplicaciones de usuario.

Visualizador de planta

Mostrará unos completos gráficos de las instalaciones que permitan una rápida monitorización y operación del sistema.

El Visualizador de planta mostrará las diferentes zonas del edificio junto con sus gráficos asociados. El usuario trabajará de una forma interactiva consiguiendo una monitorización y control de los puntos del edificio.

Datos de proceso relacionados con visualizador de planta.

La aplicación estará basada en un software SCADA para visualización de procesos.

Se podrán ver de forma simultánea numerosas ventanas de tamaños diferentes (superpuestas u ordenadas en forma de mosaico).

Incluso gráficos de gran tamaño, como planos de planta, etc. podrán ser representados con un tamaño libremente seleccionable que facilite su visualización.

Los puntos de consigna, alarmas, etc. podrán ser modificados directamente en los gráficos. Los valores podrán ser cambiados o las alarmas podrán ser reconocidas pulsando sobre el objeto que las representa.

Datos en tiempo real relacionados con visualizador de planta.

Los valores medidos, consignas, modos de operación y alarmas serán mostrados en la pantalla en tiempo real y actualizados constantemente. La forma de representación será definida en la fase de ingeniería. Los cambios serán indicados tanto por el símbolo del objeto, por ejemplo, mediante una animación o por cambio de forma o color, o por cambio en el color, forma, texto o movimiento de los valores afectados.

Características mínimas del Visualizador de planta:

Multiventana con actualización y funcionalidad completa de todas las páginas activas

Operación y monitorización orientada a objeto

Tamaño de la página modificable por el usuario para gestionar en una pantalla varias páginas simultáneamente

Selección de página mediante árbol, o por menú de contexto o saltos entre páginas (hipervínculos).

Búsqueda automática por la nominación definida.

Funciones estándar como Ultima / Siguiente / Principal, etc.

Navegación entre aplicaciones orientada a objeto

Definición y acceso rápido a páginas "Favoritas"·

ToolTips para todos los objetos dinámicos con la opción de designación de usuario, técnica o de sistema.

Posibilidad de añadir a cualquier objeto dinámico información de contexto como textos, fotos, información de mantenimiento, etc.

Impresión de gráficos en blanco y negro o color·

Soportados los formatos de gráficos de Windows de 32 bits como AutoCAD, PXC etc. para la importación

Gestor de horarios

Permitirá la programación centralizada de todas las funciones de los servicios del edificio controlados en el tiempo.

La aplicación de horarios del sistema de gestión se podrá utilizar para la gestión de todos los servicios del edificio controladas por funciones de tiempo, incluyendo el sistema de control de ambientes individuales.

Operación gráfica

Con la operación gráfica de los programas semanales y de las excepciones, los usuarios podrán modificar y optimizar la gestión horaria de forma sencilla y en todo momento.

Funciones mínimas principales:

Visualización gráfica de todos los programas horarios del sistema

Operación gráfica de todos los programas horarios del sistema

Programas horarios accesibles directamente desde las páginas gráficas de las distintas instalaciones.

Programación directa de modos de operación como, por ejemplo: Confort, Pre-confort, Bloqueo de energía, etc.

Los programas horarios serán guardados y ejecutados con independencia de la estación de gestión

Impresión de informes con diferentes formatos

Visualizador de alarmas

Proporcionará una vista detallada de las alarmas de 1 a 1000 edificios para la rápida localización y eliminación de fallos.

La aplicación Visualizador de alarmas mostrará las alarmas presentes en el sistema, y proporcionará al usuario una información útil tal como el tipo de acción requerida. Con sus funciones de filtrado y ordenación, el Visualizador de alarmas facilitará un rápido y sencillo acceso a la información necesaria.

En los grandes sistemas con varios ordenadores, todas las estaciones de gestión accederán a la misma base de datos de alarmas. Una alarma será introducida en la base de datos y mostrada automáticamente en todas las estaciones de gestión.

Funciones mínimas del Visualizador de alarmas:

Visualizar, reconocer y eliminar alarmas sencillas o múltiples.

Mostrar la hoja de propiedades asociada a la alarma con información detallada del punto.

Mostrar el texto de ayuda asociada a la alarma con instrucciones detalladas de operación.

Navegación entre aplicaciones orientada a objeto como, por ejemplo, Visualizador de planta o Visualizador de accesos.

Ventanas automáticas

Las ventanas automáticas tienen como finalidad la de atraer la atención del operador en caso de aparición de una alarma. Las alarmas que saltan aparecerán en una ventana automática en el escritorio de Windows que se superpone a cualquier otra aplicación (incluyendo programas de terceros).

Si se producen varias alarmas de forma simultánea, serán mostradas una detrás de la otra (indicando las alarmas presentes). Para una mayor alerta del operador podrá ser posible asociar a cada ventana de alarma con una señal audible utilizando un fichero de audio (.wav).

Encaminador de alarmas

Gestionará la transmisión de alarmas a impresoras, máquinas de fax, teléfonos móviles y correo electrónico de una forma flexible.

El Encaminador de alarmas permitirá realizar una eficiente gestión del edificio. Los mensajes y eventos importantes en el sistema de control y automatización de edificios serán transmitidos a unos receptores específicos sin necesidad de ninguna acción de usuario en la estación de gestión. El Encaminador de alarmas será una aplicación que se activa automáticamente cuando se inicia la sesión del sistema de gestión. Las alarmas y los eventos del sistema se podrán enviar utilizando los siguientes medios:

- Impresoras
- Fax
- Buscapersonas
- Teléfonos móviles
- Correo electrónico

Criterios para la transmisión de alarmas

Las alarmas se podrán agrupar de acuerdo a diferentes criterios. Una tabla de encaminamiento define los receptores a los que se enviarán las alarmas pertenecientes a esos grupos. En caso de existir problemas de conexión, los mensajes de alarma podrán ser enviados a receptores alternativos. Los criterios y a modo de ejemplos podrán ser los siguientes:

· Hora (por ejemplo, dirigir por la noche los mensajes a la impresora de la oficina de los guardas de seguridad).

· Responsabilidad sobre un edificio (por ejemplo, mandar un fax a la compañía de mantenimiento del aire acondicionado).

· Urgencia de la alarma (por ejemplo, enviar una llamada al buscapersonas del servicio de emergencia en el caso de alarmas de alta prioridad).

Visualizador de tendencias

Posibilitará el ajuste de la planta mediante el análisis de los datos históricos registrados en el sistema.

La aplicación Visualizador de tendencias permitirá realizar un análisis de los datos de proceso en tiempo real (online) y de los datos históricos (offline) registrados en un periodo de tiempo. El Visualizador de tendencias será una herramienta de fácil manejo que posibilitará una optimización en la operación de las instalaciones y reducción de costes.

Características mínimas del Visualizador de tendencias:

Registro de valores de proceso y valores medidos durante un periodo de tiempo

Monitorización de las condiciones actuales de la planta.

Optimización y ajuste de las instalaciones

Se podrán tener hasta 10 valores de proceso como mínimo mostrando gráficos de 2 y 3 dimensiones en cada vista de tendencia. Varias vistas de tendencias podrán ser visualizadas de forma simultánea en ventanas diferentes. Será posible ver al mismo tiempo en ventanas distintas datos online y offline, permitiendo al usuario comparar los datos actuales y los pasados.

Los objetos podrán arrastrase directamente desde el Explorador del sistema a la vista de tendencias.

Los datos de tendencias podrán visualizarse de tres modos diferentes como mínimo:

· Datos online: Mostrar los datos de proceso que se actualizan cada vez que hay un cambio de valor (COV) o como resultado de un proceso de scan.

· Datos offline: Mostrar los datos de proceso que han sido transferidos a una base de datos en el nivel de gestión (históricos).

· Datos archivados: Mostrar los datos antiguos que previamente habían sido pasados desde la base de datos (históricos) a ficheros de archivo.

Las vistas de tendencias podrán ser guardadas y recuperadas posteriormente. Los datos online se registrarán continuamente y se almacenarán en la base de datos.

Visualizador de objetos

Herramienta que permitirá la navegación a través de una estructura de árbol donde se encuentran organizados de forma jerárquica todos los puntos del sistema. Los valores de estos puntos podrán ser leídos y modificados en función de los derechos de acceso de los usuarios.

El Visualizador de objetos ayudará a los usuarios del sistema para navegar de forma eficiente a través de toda la estructura de datos. Los objetos de datos se encontrarán organizados jerárquicamente y serán fáciles de seleccionar, visualizar y modificar.

El Visualizador de objetos soportará como mínimo tres vistas diferentes:

· Vista técnica

Se define como vista técnica , la vista estándar de la planta asociada a la designación técnica de los objetos.

· Vista de usuario

Se define como vista de usuario la basada en la designación de los objetos definida específicamente por el usuario.

· Vista de sistema

Se define como vista de sistema la visualización jerárquica de los datos del sistema, representando la topología de la red BACnet donde un edificio contiene dispositivos y cada dispositivo contiene objetos.

Funciones mínimas del Visualizador de objetos:

Rápida navegación a través del sistema de automatización y control de edificios.

Rápida localización de objetos y alarmas

Información detallada de las propiedades de cada objeto.

Visualización de datos de proceso en tiempo real.

Modificación de consignas y parámetros, y actuación manual sobre las salidas.

Funciones de salto hacia detrás y hacia delante

Modificación y definición de textos asociados a los objetos.

Función de selección de objetos mediante caracteres comodines.

Búsqueda de objetos mediante menús de contexto.

Soporte de los niveles de acceso de lectura / escritura asociados a los usuarios.

Editor de objetos para modificar propiedades de los objetos importados

Visualizador de accesos

Permitirá ver el histórico de alarmas, los mensajes de error del sistema y las actividades de los usuarios. La información se guardará de forma cronológica y se podrá filtrar y ordenar para realizar una evaluación en cualquier momento.

El guardado de esa información lo realizará un servicio de la estación de gestión, que continuamente registrará los siguientes tipos de datos como mínimo:

· Eventos de alarmas que provengan del nivel de proceso, tales como alarmas de la planta y avisos de alta prioridad. La alarma se registra cuando se produce, y también su reconocimiento, reset y vuelta a estado normal.

· Eventos de sistema de las estaciones de gestión y de los controladores de proceso. Ejemplos de estos eventos son desconexión, dial-up, start-up, shutdown, monitorización de disco duro, comprobación de estado de baterías, etc.

· Eventos de usuario para informar de las actividades de los usuarios en las estaciones de gestión. Estos deberán incluir intentos autorizados y no autorizados de entrada en el sistema, modificación de valores, parámetros, consignas, etc.

· Eventos de estado con origen el nivel de proceso tales como arranque / paro de equipos, etc.

El Visualizador de eventos tendrá el mismo aspecto que el Visualizador de alarmas y permitirá realizar las mismas funciones de ordenación y filtrado.

Los datos registrados se guardarán en una base de datos de Microsoft SQL server o MSDE protegida por contraseña.

Archivado de datos de eventos e históricos

La función de archivo servirá para evitar que las bases de datos crezcan indefinidamente y para almacenar la información para un análisis posterior. El contenido de las bases de datos será archivado en el sistema de gestión automáticamente por fecha y hora o por el número de entradas en la base de datos o manualmente por el usuario.

Accesos Web

Proporcionará el acceso a las aplicaciones "Gráficos Web", "Alarmas Web", "Registros Web" e "Informes Web".

Web Access permitirá el acceso al sistema por medio de un browser, usando la tecnología Web integrada.

Esta solución reducirá el coste de formación, instalación de software y mantenimiento. El sistema de gestión Web Access facilitará la información del edificio a quien lo necesite y en cualquier lugar.

Web Access no utilizará componentes script en el lado del cliente. Todo el procesamiento tendrá lugar en el servidor Web. Esto significa que los clientes Web podrán trabajar con Web Access sin tener que cargar ningún elemento software.

La autentificación de usuario se realizará integrando el acceso a la red de Windows y los usuarios autorizados del sistema de gestión. Cada vez que un usuario acceda al sistema sus derechos de acceso como tal usuario del sistema de gestión son asignados a las páginas Web mostradas.

· La página Índice será la equivalente al página de inicio. Desde aquí el usuario podrá tener una vista general del sistema o empezar a navegar por la instalación.

. Los puntos podrán ser manejados y las alarmas gestionadas directamente en los gráficos. Las páginas gráficas podrán ser generadas a partir de las del Visualizador de planta teniendo por tanto el mismo aspecto que en el sistema de gestión. No serán necesarias herramientas Web especiales.

· Los eventos registrados en la estación de gestión podrán ser examinados. Todas las actividades realizadas desde el Web browser serán añadidas, con la información del usuario, a las entradas normales de la base de datos de la estación de gestión.

· Los informes podrán ser generados dinámicamente y utilizados para el control de los puntos.

· La opción de información de usuario permitirá conocer los privilegios de lectura y escritura del usuario.

Características mínimas de Web Access):

Acceso rápido a funciones de usuario

Visualización de páginas gráficas

Visualización y procesamiento de alarmas.

Registro de las actividades de usuario remoto

Filtrado y ordenación en las base de datos de alarmas y eventos.

Integración de derechos de acceso de DESIGO INSIGHT en la red de Windows asegurando la seguridad basada en los derechos de acceso predefinidos

3.3 Nivel de automatización

Los controladores permitirán realizar un control y monitorización de calefacción, ventilación, sistemas de aire acondicionado y otros servicios de los edificios. Como características principales de definirán la modularidad del sistema con sus diferentes controladores libremente programables, la amplia variedad de terminales de operador y las posibilidades de integración (sistema abierto).

Se definirán dos tipos de controladores en el nivel de automatización: compactos y modulares. La principal diferencia entre estos dos categorías debe ser la flexibilidad en el conjunto de entradas y salidas.

El objeto de este concepto es conseguir una óptima adaptación a las necesidades de las instalaciones y los servicios de los edificios.

Deberán disponer de terminal de mando para conectarse tanto en el controlador como directamente en cualquier otro punto de la red. Además facilitará la posibilidad de conectar unidades ambiente mediante una conexión a dos hilos directamente en el interface del controlador.

El terminal de mando será un dispositivo de red que permita la operación de diferentes servicios del edificio en el nivel de automatización. Incorporará botones para la operación y un display de alta resolución para mostrar la información tanto en modo texto como mediante gráficos. El Terminal se podrá utilizar tanto localmente (conectado a un controlador) como acceso remoto a toda la planta (conectado a la red). Se podrá ubicar tanto en un armario de control o sobre un controlador.

El manejo del terminal de mando será intuitivo incluso para usuarios sin ninguna experiencia con la inclusión de botones de acceso rápido.

3.3-1 Módulos para conexión de entradas / salidas

Los módulos de entrada / salida I/O proporcionarán la comunicación con los equipos en el nivel de campo. Los módulos I/O se conectarán a los controladores mediante bus y podrán interconectarse a configuraciones específicas de cada aplicación.

Se dispondrá de una amplia gama de módulos I/O, cubriendo detección, medida, contaje, conmutación y posicionamiento.

Los módulos I/O tendrán LEDs para indicar el estado de la planta y, dependiendo de la necesidad tendrán controles para operación manual o de emergencia.

A nivel de campo, el controlador dispondrá de módulos "inteligentes" para utilización en integración de sistemas y equipos de terceros.

Los módulos de E/S incluirán elementos para facilitar la operación manual o de emergencia de la planta y mostrar los estados de funcionamiento.

Las señales que se gestionarán se identifican por el tipo de:

UI Entradas universales (Universal Inputs), donde pueden conectarse sondas tanto pasivas (LG-Ni 1000, PT100..) como activas (DC 0…10 V, 4..20 mA), o entradas digitales sin tensión para señalización.

DI Entradas digitales (Digital Inputs) para señalización y contaje.

AO Salidas analógicas (Analog Outputs) para conexión de actuadores 0 ... 10 V, 4.. 20 mA o control digital. Mediante programación será posible configurar estas salidas del tipo 24 V/20 mA.

DO Salidas digitales (Digital Outputs), son salidas de relé AC 230 V / 2A

Puertos / interfaces

PPS2 Para la conexión unidades ambiente

LON Para la comunicación BACnet entre controladores

COM2 Puerto módem para los controladores con el sufijo -T

Tool/HMI Puerto para conexión de terminal de mando

3.3-2 Nivel de automatización – Operación y software de los módulos microprocesadores distribuidos

La ingeniería de los controladores de automatización se realizará mediante una serie de herramientas software y unos bloques de aplicación. El lenguaje de programación estará optimizado para aplicaciones de servicios en los edificios.

Bloques de aplicación

Las librerías de aplicaciones contendrán programas preconfigurados y probados que pueden ser utilizados como base para la solución individual de cada caso. La arquitectura de la aplicación HVAC ofrecerá una panorámica general de las posibles soluciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Estará estructurada de acuerdo con las "cadenas de suministro" (el flujo de energía y medios) en los sistemas de servicios en los edificios.

La aplicación HVAC contendrá unidades funcionales (bloques software) específicamente diseñados para proporcionar al usuario:

a) Una amplia gama de diferentes tipos de edificios

b) Sistema de servicios muy distintos en los edificios

c) Conjunción con sistemas de automatización de diferentes fabricantes

El software de aplicación residente en los Módulos Microprocesadores Distribuidos del Sistema se basará en bloques funcionales programados, según la tendencia internacionalmente aceptada para los Sistemas de Automatización. La interconexión de estos bloques funcionales para la realización de las estrategias y secuencias de control y mando definidos en el proyecto, constituirá el programa de aplicación y se ejecutará en los Módulos Microprocesadores.

La biblioteca de funciones disponibles para la realización de los programas de aplicación de los Módulos Microprocesadores Distribuidos incluirán como mínimo los siguientes:

Funciones de cálculo.

Funciones de control (P, PI, PID).

Funciones de temporización a la conexión y a la desconexión.

Funciones lógicas (AND, OR, EXOR, NOT).

Funciones de selección de valor máximo, mínimo y promedio.

Funciones de generación de señales imperativas.

Funciones de cálculo de entalpía y ahorro energético mediante comparación de entalpías.

Función de optimización autoadaptativa de marcha/paro.

Función de compensación de una variable en función de otra.

Función de programas de reloj (máximo 8 canales y 100 programas por canal).

Función de contador de tiempos de funcionamiento.

Tratamiento de alarmas.

Además el Módulo Microprocesador Distribuido dispondrá de la capacidad para libre selección de rango y unidades de todas las variables, libre asignación de niveles de acceso a los diferentes parámetros y variables de funcionamiento según las prioridades de funcionamiento de la instalación, libre definición mediante software de actuaciones imperativas manuales desde la Unidad Central, así como posibilidad de transmisión de datos hacia / desde la Unidad Central a través del bus de comunicaciones.

La interconexión o utilización individual de los bloques de funciones que constituyen el programa de aplicación, junto con los paquetes de programas creados o residentes en los Controladores de Comunicaciones y que se definen en función de la prioridad de las secuencias de funcionamiento o el Nivel de Gestión asignado, permitirá disponer como mínimo de los siguientes Programas de Aplicación:

Programas de Marcha/paro de equipos sobre base horaria y/o día de la semana y programas especiales de fechas y vacaciones, mediante órdenes mantenidas o pulsos.

Programas basados en sucesos múltiples que tienen en cuenta la hora del día, día de la semana, valores analógicos (temperatura, humedad, etc.) y valores digitales asociados (estado, avería) y tiempo de funcionamiento de un punto digital asociado (equipo en marcha).

Programa de arranque o parada optimizada y autoadaptativa en función de programa horario, temperatura ambiente y temperatura exterior. El Sistema de control seleccionará la hora de arranque o parada de la instalación para tener las condiciones deseadas en el ambiente a la hora fijada.

Programas basados en secuencias automáticas que se desarrollan cuando se cumple una condición determinada: cuando un parámetro analógico ha alcanzado un valor determinado o cuando un punto digital cambia de estado.

Programas de temporización a la conexión o desconexión ligados a programas de secuencias de órdenes de arranque o parada de máquinas o en ejecución de alarmas.

Programas de lazos de control P, PI, PID y todo-nada con libre asignación de puntos de consigna y parámetros de control (banda proporcional, tiempo de acción integral, tiempo de acción derivativa, diferencial, offset, etc.). Función AWR en lazos de control con acción integral.

Programas de generación de informes de operación y mantenimiento para evaluación de datos de la instalación.

Programas con función maestro-esclavo para evitar la aparición de alarmas no deseadas, por ejemplo en un lazo de control de temperatura inmediatamente después de dar la orden de marcha inicial al climatizador.

Programa de acumulación de tiempo de funcionamiento de máquinas (bombas, ventiladores y otros equipos).

Programas de gestión de alarmas con definición de niveles de alarma: mantenimiento, críticas y emergencia. Se incluyen programas de mensajes de alarma e históricos de alarmas.

Programas de control para órdenes imperativas de marcha/paro de equipos o posicionamiento de válvulas y compuertas en posiciones extremas o intermedias de su carrera, ligadas o no a rutinas de éste o de otros programas.

Programas de totalización-acumulación para la realización de cálculos de consumos de energía eléctrica, gas-oil, etc., o estadísticas de averías de equipos.

Programas que incorporan funciones universales de compensación de una variable analógica (temperatura, humedad, etc.) en función de otra (temperatura exterior, etc.). Se incluyen subrutinas con ajuste de curvas de compensación para calefacción, con o sin limitación de temperatura máxima y mínima, reducción nocturna, compensación solar y por viento o temperatura ambiente.

Programa de ahorro energético basado en free-cooling por comparación de entalpía o temperatura para utilización en centrales de Tratamiento de Aire.

Programa de cálculo de valor medio de varias variables analógicas.

Programa de cálculo para selección de valor máximo o mínimo de varias variables analógicas.

Programa de enlaces lógicos de varias variables analógicas y/o digitales mediante funciones AND, OR, EXOR, NOT.

Programas de conexión/desconexión de zonas de alumbrado, con prolongación de tiempo de conexión en función de la actuación de una señal enviada por el usuario.

Programas de supervisión, mando y alarmas de instalaciones de ascensores, montacargas y escaleras mecánicas con actuación ante situaciones de emergencia o mando imperativo.

Programas de control, mando y supervisión de funcionamiento de Centrales de producción de agua fría o caliente actuando sobre grupos frigoríficos o calderas y bombas de circulación, en función de la demanda de la instalación.

Programas de control de equipos secundarios de transferencia de calor (intercambiadores).

Programas de control de temperatura ambiente o retorno y/o humedad, con o sin secuencia de free-cooling, en climatizadores de caudal constante actuando proporcionalmente sobre compuertas y válvulas de baterías o humidificadores (vapor o adiabáticas).

Programas de control de temperatura y presión de impulsión en climatizadores de caudal variable con o sin secuencia de free-cooling, a valores fijos o variables en función de la temperatura exterior o de la demanda procedente de reguladores IRC con funciones de puesta en régimen, enfriamiento nocturno, actuación ante situación de incendio y otros. El control de caudal se realizará actuando sobre variador de velocidad del motor del ventilador o sobre servomotor en compuerta radial del ventilador.

Programa de control sobre climatizadores de aire primario, en instalaciones con fan-coils, controlando la temperatura de impulsión mediante actuación proporcional sobre las válvulas de las baterías del climatizador.

Programa de definición de niveles de acceso.

Programa de definición de límites de alarmas de variables analógicas por alto y bajo valor. Se podrán definir además otros límites asignados a alarmas de emergencia.

Programas de control, mando y alarmas de Centros de Transformación e instalaciones eléctricas de fuerza del edificio.

Programas de control, mando y supervisión de funcionamiento de Grupos Electrógenos.

Programas de alarmas y supervisión de funcionamiento de instalaciones de Protección Contra Incendios (estado y avería de bombas, niveles de aljibes, circulación de agua en redes de sprinklers, presión en red húmeda, etc.).

Programas de cálculo de entalpía del aire, caudal de circulación de un fluido (2 medidas de presión, 1 medida de presión diferencial o emisor de impulsos), consumo de potencia o energía eléctrica (medida de tensión, intensidad, engullí de fase ó emisor de impulsos), consumo de energía en agua caliente o fría en una zona, energía de flujo de vapor, caudal máximo de vapor, etc. .

Programas de actuaciones en función de las señales recibidas del Sistema de Detección de Incendios.

Programas de integración de los Sistemas de Gestión de Instalaciones y de Control de zonas individuales (IRC) para optimizar consumos de energía y disponer de secuencias adicionales en las zonas individuales (conexión<desconexión de alumbrado, marcha/paro de fan-coils, detección de presencia, etc. .).

Programa de análisis de demanda de energía eléctrica, incluyendo desconexión y rotación de cargas.

Programa de desconexión de cargas que incluye definición de puntos de carga, límite de potencia para iniciar la desconexión de las cargas, tiempo mínimo de marcha y paro del equipo, intervalo de demanda de potencia eléctrica, niveles de prioridad, identificación de temperatura ambiente y límites de variación de la misma.

Programa de rotación de cargas con identificación de los equipos horarios de inicio y terminación de períodos de rotación de cargas, tiempo mínimo en situación de marcha y paro, tiempo de rotación de la carga, identificación de temperatura ambiente, con definición de los límites de variación de la misma e interconexión con los programas de desconexión de cargas existentes.

3.4 Nivel de unidades terminales

Los controladores de ambientes individuales con aplicación en edificios públicos, oficinas, escuelas, hoteles, etc. lograrán las condiciones de confort deseadas en habitaciones y otros habitáculos cerrados. Estas condiciones se ajustarán de forma individual para conseguir satisfacer los requisitos del usuario de cada zona. De esta forma se conjugarán las necesidades de confort y de ahorro de energía. El controlador, mediante configuración dispondrá de la posibilidad de integración del accionamiento de alumbrado y persianas.

El controlador de ambientes individuales será un sistema modular que permita combinar las funciones de alumbrado y control de persianas con el control HVAC. Con el manejo de una sola unidad ambiente, los usuarios podrán ajustar las funciones de la habitación para adaptarlas a sus requisitos.

Podrán funcionar de forma autónoma e integración en el sistema de automatización y control de edificios

Los dispositivos controladores comunican entre si y con otros equipos compatibles LONMARK utilizando un protocolo estándar (LONMARK sobre bus LON). La integración en el sistema de automatización y control de edificios posibilitará las funciones adicionales de gestión.

3.4-1 Software controladores unidades terminales

Cada dispositivo controlador se le descargará una aplicación software "aplicación" que contenga el programa de control para la zona asociada. En combinación con las unidades ambiente cubrirán las necesidades de los ocupantes de las habitaciones. En el diseño de estas unidades ambiente se tendrá en cuenta los factores ergonómicos.

El sistema HVAC, el alumbrado y las persianas se podrán manejar de diferentes formas:

· De forma convencional, con unidades ambiente estándar para el control HVAC y mecanismos eléctricos para el control de alumbrado y persianas

3.4-2 Integración en el sistema de automatización y control de edificios

Funcionamiento autónomo en el nivel de campo

El controlador de unidades terminales deberá poder funcionar como un sistema autónomo. Todas las funciones se podrán conseguir mediante comunicaciones LONMARK entre los controladores.

Integración en el nivel de automatización

El controlador de unidades terminales podrá integrarse en el nivel de automatización, haciendo posible un alto número de funciones adicionales. El controlador interface convertirá los objetos LONMARK en objetos BACnet y permitirá una serie de funciones para grupos.

El controlador interface realizará las siguientes funciones:

· Concentración de datos del nivel de campo y una fácil manipulación de esos datos

· Definición sencilla de grupos

· Implementación de funciones de sistema (horarios, históricos, generación de alarmas, etc.)

· Coordinación con la planta primaria

Integración en el nivel de gestión

La integración en el nivel de automatización, permitirá al sistema de control de ambientes individuales ser visualizado y operado en el nivel de gestión.

La operación de los controladores de ambientes individuales posibilitará las siguientes funciones adicionales:

- Monitorización y operación de ambientes individuales, incluyendo tendencias
- Horarios de acuerdo con el uso del edifico y la ocupación de habitaciones
- Integración de los datos de los controladores en páginas gráficas
- Control centralizado de consignas, modos de operación, alumbrado, persianas, etc.

3.5 DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS

Para completar el sistema de gestión y relacionado con la regulación y control, se dispondrá de dispositivos denominados periféricos (control de campo) para información, captación , actuación y mando con características específicas que se enumerarán a continuación.

3.5-1 Equipos de control Todo/Nada

Termostatos, válidos como termostatos de inmersión, contacto en tubería o montaje en superficie con a sin limitador térmico, deberán disponer de contacto conmutado, soportando tensiones entre 24 ... 250 V CA, 0,1 ... 6 (2,5) A , constante de tiempo <45 s en agua, <60 s en aceites y <120 s en aire, con un grado de protección mínima IP 43 según EN 60 529 , clase de seguridad, según EN 60 730 , compatibilidad electromagnética según directiva 89/336/EEC , directiva de baja tensión según 73/23/EEC , constante de tiempo en agua: <45 s según DIN3440 .

Pirostato para el control de temperatura de humos en calderas, estará integrado en caja de aluminio inyectado IP65 (según DIN 40050), recubierta de laca texturizada secada al horno. Dispondrá de tapa con posibilidad de precintarse, conectores faston protegidos por una tapa interior, con las instrucciones a seguir en caso de bloqueo del quemador y evitar contactos accidentales al rearme del limitador. Escala termométrica interna 50 ... 350 °C, longitud mínima del capilar 3 m, calibrado del limitador 240 °C, capacidad de ruptura 15 (2,5) A a 250 V CA .

Higrostato de ambiente o conducto, dispondrá de un con microconctacto y sonda de humedad, con punto de consigna externo, para el control de humidificación y deshumidificación. El rango de selección se podrá fijar entre 15...100 % Hr., diferencial de conmutación entre 2 y 4 % , salidas libre de potencial, capacidad de conmutación 250 V CA, 5 (0.2) A , grado de protección mínimo IP30.

Presostato de presión diferencial, para utilización en la detección de flujo en conductos de aire o alarma de filtro colmatado. Rango a seleccionar en función de la necesidad (estándares: 20...300 Pa, 50...500 Pa, 100...1000 Pa), contacto de salida < 250 V CA presión de servicio 5000 Pa , toma de presión macho 6.2 mm dia., orientación de montaje diafragma vertical, tomas de presión hacia abajo, grado de protección IP54. El presostato de presión diferencial se suministrará siempre con 2 tomas para acoplar a conducto y 2 m de tubo de plástico.

Interruptor de flujo para tuberías, para utilización en la detección del flujo en fluidos en tuberías. Deberá tener una capacidad de conmutación 230 V CA, 15 (8) A, para dimensiones nominales de la tubería de 1 a 8 " como mínimo, conexiones roscadas R1 " , presión nominal PN 11, temperatura soportada en el medio de trabajo -40..+120 °C , dispondrá de lengüeta de latón de diversas longitudes para adaptación al diámetro de la tubería, grado de protección IP65.

Interruptor de flujo de aire, para detectar el flujo en conductos de aire acondicionado , deberá disponer de una salida libre de potencial, con capacidad de conmutación 230 V CA, 15 (8) A ,velocidad mín. conmutación 1 m/s ,temperatura máx. del aire 85 ºC, material de la lengüeta Acero inox. , grado de protección IP65.

Sistema modular de detección de gas, completo, compuesto por centralita de mando y señalización con 1 nivel de alarma y sondas independientes para gas metano, GLP y monóxido de carbono (CO). La fuga de gas o la presencia de monóxido de carbono, provocarán el cierre de la electro válvula y la señalización optico-acústica de la alarma. Se podrán activar además, otro dispositivo externo de seguridad.

Funciones mínimas disponibles:

- Sondas con elemento sensor de dióxido de estaño

- Sistema libremente expandible, (cuando sean necesarias más de 3 sondas)

- Salida de mando de 12 V CC para electro válvulas NC o NA.

- Mando opcional de aparatos externos

- Posibilidad de batería tampón para condiciones de emergencia

Tensión de servicio 230 V CA ±10 %, compatibilidad electromagnética Emisiones: EN 50 081-1;Inmunidad: EN 50 082-2, seguridad eléctrica EN60065.

3.5-2 Sondas y detectores pasivos

Sonda pasiva de temperatura ambiente, montada en caja de plástico de diseño, de características técnicas mínimas: sensor NI 1000 Ω o Pt 100 Ω./ 0 °C, gama de medida 0...50 °C, constante de tiempo <11min., protección IP30, IEC 529, conexión 2 hilos. Existirá versión con corrector de consigna integrado, con posibilidad de ajuste de 0...35 ºC.

Sonda pasiva de temperatura ambiente para montaje oculto, especial para locales de pública concurrencia (colegios, museos, administración, hall..), de características técnicas mínimas: sensor NI 1000 Om. / 0 °C, gama de medida 0...50 °C, constante de tiempo 6,5min., protección IP30, IEC 529, conexión 2 hilos.

Sonda pasiva de temperatura de conducto, con elemento sensor flexible y promediador, de características técnicas mínimas: NI 1000 Ω o Pt 100 Ω./ 0 °C, rango de medida -50...+80 ºC, constante de tiempo 30 s para 2 m/s , tipo de conexión 2 hilos por terminales de tornillo, tipo de fijación embridada, protección IP42, IEC 529.

Sonda pasiva de temperatura de inmersión, , de características técnicas mínimas: sensor NI 1000 Om. / 0 °C, rango de medida -30...130 ºC , constante de tiempo 8 s, material vaina inmersión acero inoxidable G1/2", presión nominal PN40, tipo de conexión eléctrica 2 hilos por terminales de tornillo, grado de protección IP42.

Sonda pasiva de temperatura de inmersión, para medidas rápidas., con racor de conexión según DIN, de características técnicas mínimas: rango de utilización -30...+130 °C elemento sensor T1 (PTC), constante de tiempo <2.5 s, conexión eléctrica 2-hilos, material vaina inmersión acero inoxidable, longitud vaina, 70 mm, conexión roscada G ½ ", presión nominal PN40, grado de protección IP54.

Sonda pasiva de temperatura de inmersión, con racor de conexión según DIN, de características técnicas mínimas: rango de utilización -100...+450 °C elemento sensor sensor Pt 100 Om. / 0 °C, constante de tiempo <5s en agua a 0,4 m/s, <100s en aire a 1 m/s , conexión 2-hilos, material vaina inmersión acero inoxidable, longitud vaina, 70 mm, conexión roscada G ½ ", presión nominal PN40, grado de protección IP54.

Sonda pasiva de temperatura de contacto, con abrazadera, de características técnicas mínimas: con sensor Ni 1000 ohms a 0 °C, rango de utilización -30...+130 °C, constante de tiempo aprox. 20 s, tipo de conexión eléctrica 2 hilos , grado de protección IP42.

Sonda pasiva de cable para panel solar, de características técnicas mínimas: cable de silicona embebido en la vaina de acero inoxidable, para montaje en aplicaciones de difícil acceso o en vainas de protección con diferentes longitudes de inmersión, rango de medida -30 ... +180 ºC, elemento sensor LG-Ni1000, precisión a 0 ºC ± 0,4 K, tipo de conexión eléctrica 2 hilos, grado de protección IP67 según IEC 529, clase de seguridad III según EN 60 730.

Sonda pasiva de temperatura de cable, de características técnicas mínimas: cable termoplástico embebido, para montaje en aplicaciones de difícil acceso o en vainas de protección con diferentes longitudes de inmersión, rango de utilización -20...+130 °C, elemento sensor Ni 1000 Ω a 0 °C, constante de tiempo 5 s, cable de conexión 2-hilos; 1,5 m, silicona, funda de la sonda 6,5 mm; acero inóx., grado de protección IP67 según IEC 529.

Sonda pasiva de temperatura de cable para unidades terminales, para instalación en ventilo-convectores, inductores y unidades terminales, de características técnicas mínimas: rango de utilización -25…+95 °C, elemento sensor Ni 1000 Ω a 0 °C, cable de conexión 2-hilos, 2 m, PVC, manguito de sonda 6 mm, latón niquelado, grado de protección IP65.

Sonda pasiva de temperatura para cristales, utilizada en el interior de piscinas en las que la humedad relativa se controla en función de la temperatura de la ventana para prevenir las condensaciones en muros y cristales, de características técnicas mínimas: rango de utilización -10...+50 ºC, elemento sensor Ni 1000 Ω a 0 °C, constante de tiempo 30 s, cable de conexión 2-hilos 1,5 m; grado de protección IP67 según IEC 529.

Sonda pasiva de temperatura de humos, para la medida de temperatura de humos en instalaciones de calefacción, de características técnicas mínimas: rango de utilización -20...+400 °C, elemento sensor Pt1000 Ω IEC 751, clase B, cable de conexión 2-hilos; 1,5 m, material cable = Teflón (apantallado), material del tubo de sonda acero inoxidable

Sonda pasiva de temperatura exterior, de características técnicas mínimas: rango de utilización -35...+70 ºC, elemento sensor Nl 1000 Ω o Pt 100 Ω./ 0 °C, constante de tiempo aprox. 14 min, conexión 2-hilos, grado de protección IP54, precisión ± 0,3 K .

3.5-3 Sondas y detectores activos

Sonda activa de temperatura ambiente , de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; 3,5..35 VCC, , tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...50 ºC, constante de tiempo 7 min., , tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP30

Sonda activa de temperatura en conducto, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; 3,5..35 VCC, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida -50...50 ºC, constante de tiempo 30 min., , tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP54.

Sonda activa de temperatura en inmersión, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; 3,5..35 VCC, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida -10...120 ºC, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, con racor de conexión según DIN, elemento sensor Ni 1000 Ω o Pt 100 a 0 °C), constante de tiempo <8 s, material vaina inmersión acero inoxidable, longitud vaina, 70 mm, conexión roscada G ½ ", presión nominal PN40, grado de protección IP54.

Sonda activa combinada de temperatura y humedad ambiente, , montada en caja de plástico con diseño, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA;, tensión analógica de salida en temperatura 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...50 ºC, analógica de salida en humedad 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 10...95 %Hr, tipo de conexión eléctrica 4 hilos, grado de protección IP30

Sonda activa combinada de temperatura y humedad ambiente con certificado de calibración, montada en caja de plástico con diseño, calibración en laboratorio de ensayos que certifique la calibración utilizando los instrumentos y procedimiento de calibración de acuerdo con los estándares internacionales:

- Directiva de la Comunidad Europea 91/356/ECC: GMP (Good Manufacturing Practice - Práctica Correcta de Fabricación) para productos medicinales.

- US Food and Drug Administratation Regulation / Parte 211 del Capítulo 21 del Código Normativa Federal ; FDA.

- Test según las exigencias de ISO9001

Los servicios de calibración de una sonda incluirán como mínimo los siguientes procedimientos:

- Calibración con registro de valores en tres puntos del rango.

- Test del sensor que incluye la sustitución de los elementos sometidos a envejecimiento (filtro protector, elemento de medida) según se precise.

- Ajuste y recalibración (sondas ya utilizadas) según necesidades de la especificación técnica.

De características técnicas mínimas: Tensión alimentación 24 V CA;, tensión analógica de salida en temperatura 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...50 ºC / -35..35 ºC, precisión ± 0,6 ºC, analógica de salida en humedad 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...100 %Hr, precisión ± 2% tipo de conexión eléctrica 4 hilos, grado de protección IP65.

Sonda de ambiente para calidad de aire interior (CO2 + VOC), unidad basada en microprocesador, compuesta por un sensor foto-acústico para la detección del CO2 y de otro sensor independiente para la detección de los componentes orgánicos volátiles (VOC) (olores de tabaco, vestuarios, baños..) mediante un semiconductor de dióxido de estaño dopado. Características técnicas mínimas: Tensión alimentación 24 V CA;, tensión analógica de 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...2000 ppm CO2, tipo de conexión eléctrica 4 hilos, grado de protección IP30.

Sonda de velocidad de aire, para medición de velocidades o caudales volumétricos en conductos de aire, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...5 ó 0…15 m/s, precisión ± 0,2 m/s, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP43.

Sondas de presión diferencial para aire o gases no agresivos, para adquisición de la presión diferencial de aire o gases no agresivos, en instalaciones de ventilación, aire acondicionado y calefacción, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; elemento sensor piezorresistivo (diafragma elástico de silicona) , tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rangos de medida 0..100 / 0..500 / 0..3000 Pa. , precisión ± 3 %, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP42.

La sonda de presión diferencial se suministrará siempre con 2 tomas para acoplar a conducto y 2 m de tubo de plástico.

Sondas de presión relativa para fluidos, para aplicaciones con líquidos y gases no agresivos, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; elemento sensor piezo-resistivo, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rangos de medida 0..1 / 0..2 / 0..5 / 0..10 / 0.16 / 0..20 / 0..40 bar. , pre-

cisión <± 0,3 % FS, tiempo de respuesta < 2 ms , toma de presión G1/2 ", grado de protección IP67, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP42.

Sonda de presión diferencial para líquidos y gases, para líquidos y gases ligeramente agresivos, fuertemente resistente a variaciones de presión positiva, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; elemento sensor por diafragma, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rangos de medida diferencial 0..2 / 0..5 / 0..10 bar. , precisión <± 0,3 % FS, tiempo de respuesta < 2 ms , toma de presión G1/2 ", presión nominal PN 40, grado de protección IP54, tipo de conexión eléctrica 3 hilos.

Incluyendo los accesorios y montaje adecuados, en instalaciones de agua caliente y fría.

3.5-4 Válvulas para instalaciones primarias

Válvula roscada de 3-vías, para agua fría y agua caliente a baja presión en circuitos cerrados, de características técnicas mínimas: carrera 5,5 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, rango fuga bypass 0...0,02 % del valor kvs, temperatura del medio 2…120 °C, característica de control lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40.

Se suministrará con racores (tres unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 5.5 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 400 N., grado de protección IP54.

Válvula roscada de 2-vías, para agua fría y agua caliente a baja presión en circuitos cerrados, de características técnicas mínimas: carrera 5,5 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, temperatura del medio 2…120 °C, característica de control lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40.

Se suministrará con racores (dos unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 5.5 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 400 N., grado de protección IP54.

Válvula roscada de 3-vías, para agua caliente y enfriada, sobrecalentada <130 °C y glicolada 50 %, de características técnicas mínimas: carrera 20 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, rango fuga bypass 0,5...2 % del valor kvs, característica de control isoporcentual, Bypass: lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40 / DN50.

Se suministrará con racores (tres unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 20 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 700 N., grado de protección IP54.

Válvula roscada de 2-vías, para agua caliente y enfriada, sobrecalentada <130 °C y glicolada 50 %, de características técnicas mínimas: carrera 20 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, caracte-

rística de control isoporcentual, Bypass: lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40 / DN50.

Se suministrará con racores (dos unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 20 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 700 N., grado de protección IP54.

Válvulas de 3 vías embridadas, para agua caliente y enfriada, sobrecalentada, glicolada 50 % y fluido térmico (<180 °C), en circuito cerrado, de características técnicas mínimas: conexiones embridadas PN16 según ISO7005, carrera hasta de DN15 a DN50 = 20 mm, desde DN65 a DN150 = 40 mm, fuga vía de control 0…0,02% del valor kvs, fuga por bypass 0,5…2% del valor kvs, temperatura del medio -25…+180 °C , control isoporcentual, bypass lineal 100 % , presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula de hierro fundido GG20/25, componentes internos acero inoxidable.

Deberá incluir actuador electro - hidráulico para válvulas con carrera de 20 /40 mm., con mando manual, protegido contra sobrecargas, mediante finales de carrera, fuerza 1000 N, función muelle retorno según DIN 32730, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, fuerza mínima 1000 N., grado de protección IP54.

Válvulas de mariposa, para montaje entre bridas, aplicable en agua fría o caliente en circuitos cerrados, de características técnicas mínimas: rotación angular 90°, temperatura del medio -15...120 °C, característica de válvula lineal, presión permitida de 6 a 16 bar (en función de la instalación), diámetro nominal DN40 / 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 200, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, cuerpo de válvula hierro fundido GG20/25, eje, alabe de acero inoxidable.

Deberá incluir actuador eléctrico con motor síncrono reversible y consola de adaptación cuerpo de válvula - actuador, botón de cambio de acción manual / automático y mando manual, rotación angular 90 ° (ajustable de 70 ° a 180 °), señal de posición 3-puntos, grado de protección IP44, fuerza mínima 40 N, tiempo de posicionamiento < a 120 s. orientación de montaje vertical / horizontal.

Válvulas de mariposa con cierre estanco, para montaje entre bridas, aplicable en agua fría o caliente, agua caliente sanitaria, agua potable en circuitos abiertos o cerrados, de características técnicas mínimas: rotación angular 90°, temperatura del medio -15...120 °C, característica de válvula lineal, presión permitida de 6 a 16 bar (en función de la instalación), diámetro nominal DN40 / 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 200 / 250 / 300 / 350 / 400, rango fuga máximo en vía control 0...0,00 % del valor kvs, cuerpo de válvula hierro fundido GG25, eje, alabe de acero inoxidable.

Deberá incluir actuador eléctrico con motor síncrono reversible y consola de adaptación cuerpo de válvula - actuador, botón de cambio de acción manual / automático y mando manual, rotación angular 90 ° (ajustable de 70 ° a 180 °), señal de posición 3-puntos, grado de protección IP44, fuerza mínima 100 N para válvulas DN40 a 200 y 400 N para válvulas DN250 a 400, tiempo de posicionamiento < a 10 s. orientación de montaje vertical / horizontal.

3.5-5 Válvulas y sus actuadores para unidades terminales

Válvulas diversoras para unidades terminales, de características técnicas mínimas: PN16, función Todo/Nada, carrera 2,5 mm., equipados con muelle de retorno (sin tensión cierra), cuerpos de válvulas en bronce, vástago de acero inoxidable, rosca hembra, PN16, rango fuga por vía control Máx. 0.05% del valor kvs, fuga por la vía B-->AB 2…5% del valor kvs, temperatura del medio 2...110 °C , característica de la válvula No lineal (Todo/Nada).

Incluirá actuador para control a 2- puntos de válvulas con 2,5 mm de carrera de características: Alimentación 230 V CA, grado de protección IP30.

Válvulas de paso para unidades terminales, de características técnicas mínimas: PN16, función Todo/Nada, carrera 2,5 mm., equipados con muelle de retorno (sin tensión cierra), cuerpos de válvulas en bronce, vástago de acero inoxidable, rosca hembra, PN16, rango fuga por vía control Máx. 0.05% del valor kvs, temperatura del medio 2...110 °C , característica de la válvula No lineal (Todo/Nada).

Incluirá actuador para control a 2- puntos de válvulas con 2,5 mm de carrera de características: Alimentación 230 V CA, grado de protección IP30.

Válvulas 3-vías con carrera de 2,5 mm, para unidades terminales, de características técnicas mínimas: PN16, ANSI clase 250., con cuerpo de bronce (Rg5), conexiones macho roscadas, carrera nominal 2,5 mm con mando ajustador, Fluido: Agua caliente en baja presión (110 ºC máx. ó 120 ºC en periodos breves), agua enfriada por encima de 1 ºC o agua con anticongelante, rangos de fuga máximo admisibles en vías de control 0...0,05 % del valor kvs y en bypass 0... 0,05 % del valor kvs.

Incluirá actuador eléctrico para control a 3-puntos o 0...10 V CC según modelos, con fuerza de 100 N, identificación automática de la carrera comprendida entre 2,5 ... 5,5 mm, ajuste manual con indicador de posición, conector enchufable con cable de 1,5 mm, adaptador con racor al cuerpo de válvula.

3.5-6 Actuadores de compuertas de aire

Actuador rotativo con muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par16 Nm, área de la compuerta de aire 3 m^2, rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo con motor: 90 s; cerrando con muelle:15 s, grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 / 220 VAC, conexionado 2 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 35 Nm, área de la compuerta de aire 6 m^2, rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo / cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 / 220 VAC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 25 Nm, área de la compuerta de aire 3 m^2, rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo / cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 25 N, área de la compuerta de aire 3 m^2, rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo/ cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 6,4...20,5 mm de diámetro o cuadrado de 6,4... 13 mm, longitud mín. del eje 20 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de alu-

minio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 15 Nm, área de la compuerta de aire 3 m^2, rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo/ cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador ejes de 8..16 mm de diámetro o cuadrados de 6...12.7 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, Con placa base de acero, carcasa de plástico y cable de conexión de 0.9 m, par 10 N, área de la compuerta de aire 1,5 m^2, rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo/ cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

3.5-7 Variadores de frecuencia

Variadores de velocidad de motores, especializados en variar la velocidad de motores asíncronos de inducción en jaula de ardilla de accionamiento de bombas y ventiladores en aplicaciones de Calefacción, Ventilación y Climatización, de características técnicas y prestaciones mínimas: con filtro clase B integrado, tensión 380 V a 480 V, ± 10 %, 3 fases, potencias desde 0,37 kW a 90 kW, que puedan cubrir todas las necesidades, frecuencia de entrada de 47 - 63 Hz, entradas / salidas libremente programables, algoritmo de control PID integrado, detección del fallo de correas, función integrada de control en cascada de bombas o ventiladores, control de temperatura con entrada directa de sonda LG-Ni1000, cambio automático de variador a contactor (función bypass), función hibernación, captura de motor en su giro, bypass de frecuencias críticas, puerto RS485, incluido panel de control BOP.

3.6 DISPOSITIVOS DE GESTIÓN

3.6-1 Software y estación central de gestión

Puesto Central, el software y los ordenadores del puesto central tendrán como misión gestionar las instalaciones HVAC, eléctricas, de detección de incendios, de intrusión o de cualquier otro tipo por medio de informes, alarmas, registros, etc. Sus características de prestaciones estará basada en los siguientes estándares:

Funcionalidad óptima de BMS integrado

Aplicaciones WEB innovadoras

Sin necesidad de servidores de datos

Basada en tecnologías avanzadas y estándares de informática y comunicaciones

Máxima fiabilidad y seguridad

Sencillez de manejo

Comprobación de comunicación con los controladores

Lectura de alarmas al iniciarse el sistema

Comprobación de ejecución correcta de las demás aplicaciones relacionadas con el software de gestión (ejemplo: servicio de mensajes a móviles).

Sincronización horaria entre controladores y estaciones de gestión. Permitiendo la configuración como maestro horario del sistema

Comprobación de espacio en el disco duro

Comprobación de bases de datos

Dispondrá como mínimo de las siguientes aplicaciones:

Barra de herramientas, visualizador de planta, gestor de horarios, Visualizador de alarmas, encaminador de alarmas, visualizador de tendencias, visualizador de objetos, visualizador de accesos, Web Access, configurador del sistema, editor de gráficos, Drivers OPC, EIB, LON etc. que permitan la integración directa de interfaces OPC, EIB, LON. etc. en la estación de gestión.

3.7 DISPOSITIVOS DE AUTOMATIZACIÓN (PROCESO)

3.7-1 Controladores de automatización

Controlador modular, los controladores modulares libremente programables proporcionarán la infraestructura para la conexión y procesamiento de las entradas / salidas conectadas a él, su modularidad permitirá libres configuraciones de las señales en función de las necesidades del edificio. A parte de las funciones de proceso de secuencias o lazos de control, el controlador dispondrá de otras prestaciones como:

Gestión de alarmas con encaminamiento por toda la red, gestión de alarmas en tres niveles como mínimo (simple, básico y extendido) con control de seguridad de transmisión y supervisión de transmisión automática, programas horarios, funciones de tendencias / históricos, funciones de gestión remota, protección de acceso desde toda la red con perfiles de usuario y categorías definidos individualmente.

Los controladores se programarán con un lenguaje estándar, con bloques de funciones disponibles en librerías de aplicaciones, pudiendo vincularse gráficamente con los programas de funcionamiento del objeto (climatizador, sala de frío..).

Los datos entre controlador y los módulos de E/S se intercambiarán a través de un bus interno con direcciones externas para cada módulo de soporte y conexión de las entradas / salidas.

Los controladores permitirán la conexión de un terminal fijo o móvil que permita cómodamente el manejo de las variables programadas, dispondrá de teclas de control así como presentaciones en modo gráfico y texto claro.

Los equipos se comunicarán por un sistema de bus abierto según el protocolo estándar internacional BACnet, comunicación de igual a igual, integrada en otros controladores.

Controlador compacto, los controladores compactos libremente programables proporcionarán la infraestructura para la conexión y procesamiento de las entradas / salidas conectadas a él,. A parte de las funciones de proceso de secuencias o lazos de control, el controlador dispondrá de otras prestaciones como:

Gestión de alarmas con encaminamiento por toda la red, gestión de alarmas en tres niveles como mínimo (simple, básico y extendido) con control de seguridad de transmisión y supervisión de transmisión automática, programas horarios, funciones de tendencias / históricos, funciones de gestión remota, protección de acceso desde toda la red con perfiles de usuario y categorías definidos individualmente.

Los controladores se programarán con un lenguaje estándar, con bloques de funciones disponibles en librerías de aplicaciones, pudiendo vincularse gráficamente con los programas de funcionamiento del objeto (climatizador, sala de frío..).

Los datos entre controlador y los módulos de E/S se intercambiarán a través de un bus interno con direcciones externas para cada módulo de soporte y conexión de las entradas / salidas.

Los controladores permitirán la conexión de un terminal fijo o móvil que permita cómodamente el manejo de las variables programadas, dispondrá de teclas de control así como presentaciones en modo gráfico y texto claro.

Los equipos se comunicarán por un sistema de bus abierto según el protocolo estándar internacional BACnet, comunicación de igual a igual, integrada en otros controladores.

4.1.- VENTAJAS QUE OFRECERÁ EL SISTEMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS

Las ventajas más importantes que apreciaremos en la implantación del sistema para gestión de las instalaciones, serán las siguientes:

1.-Centralización de la información de todas las señales y parámetros procedentes de las instalaciones del edificio en un único punto de forma rápida y constante, desde el que el personal de mantenimiento puede informarse de su estado y telemandarlas.

2.-Presentación al usuario de forma clara y sencilla todos los datos, cálculos y automatismos que existen para el control global del edificio, con esquemas gráficos e imágenes dinámicas que muestran de una manera simbólica el funcionamiento de las instalaciones.

3.-Optimización del funcionamiento de las instalaciones al coordinarlas y regularlas de modo automático, gracias a una regulación digital permite ajustar los valores de consigna (temperatura, humedad, presión, iluminación, etc.) en función de condicionantes tales como horarios, temperatura o iluminación exterior, etc.

4.-Vigilancia continua del adecuado funcionamiento de las instalaciones, notificando las anomalías existentes.

5.-Ahorro en instalación eléctrica, dado que la arquitectura distribuida permite que los microprocesadores se encuentren muy próximos a los equipos controlados por ellos.

6.-Optimización en el consumo de energía y en el mantenimiento de los equipos. El uso de un Sistema de Gestión Técnica de este tipo genera un ahorro de energía, debido a:

Arranque y parada de equipos optimizados.

Funcionamiento alterno de equipos, para evitar el desgaste de los mismos

Parada de equipos en períodos de baja demanda de frío o calor.

Sincronización con maxímetro y desconexión de lugares con cargas no prioritarias.

Arranques escalonados para evitar picos de consumo.

7.-Ahorro en mantenimiento y costes de reparación. La monitorización de la instalación permite:

Centralizar y conocer inmediatamente las alarmas y averías.

Aportar datos sobre las horas de funcionamiento de cada equipo, número de veces que ha arrancado, averías que se han repetido, 0fecha de la última vez que se produjo una avería, etc.

Facilitar un histórico de la instalación con fechas y horas de cada evento.

Parar los equipos automáticamente en las condiciones en que determine el operador.

8.- Ahorros en Recursos Humanos. Una instalación de Supervisión y Gestión energética, no reduce en principio la plantilla de personal de mantenimiento, pero tiene que permitir que dediquen sus esfuerzos al mantenimiento preventivo en lugar de dedicarse a la conducción de la instalación

6.1.- MEMORIA DE FUNCIONAMIENTO

INSTALACIONES A CONTROLAR

A continuación se describe el modo de funcionamiento de las instalaciones a controlar en el edificio.

INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CLIMATIZACIÓN FRÍO/CALOR

El sistema de producción de frío/calor se pondrá en marcha en función de la programación horaria semanal y según la demanda de la instalación.

Control marcha / paro de la bomba de calor en función de las variaciones de la demanda de frío/calor, en definitiva de la potencia exigida en cada momento por los diferentes circuitos secundarios. Para ello, se tomará lectura de la temperatura en impulsión y cuando sea superior/inferior al punto de consigna fijado dará permiso al funcionamiento de la bomba de calor..

Control marcha / paro en secuencia de los compresores de la bomba de calor en función de las variaciones de la demanda de frío/calor, en definitiva de la potencia exigida en cada momento por los diferentes circuitos secundarios. Para ello, se tomará lectura de la temperatura en impulsión y según se vayan superando los puntos de consiga fijados para cada etapa de las bombas de calor, se dará permiso a los correspondientes compresores de la bomba de calor de forma secuencial y con un tiempo mínimo entre permisos.

Alternancia de la secuencia de la bomba de calor en función de las horas de trabajo.

Confirmación del estado de funcionamiento de la bomba de calor.

Control y supervisión de las alarmas de fallo general de la bomba de calor.

Comprobación de la existencia de flujo de agua en el circuito, detectado por los interruptores de flujo, para proceder al arranque de las máquinas frigoríficas. Aviso en caso de falta de flujo.

Lectura y seguimiento de las temperaturas de entrada y salida de la bomba de calor.

Generación de alarmas y prealarmas de las variables controladas al superar límites programados (en este caso temperaturas).

Aislamiento de la bomba de calor cuando no esté en funcionamiento mediante válvulas de mariposa y confirmación del estado apertura / cierre de las mismas.

Lectura de la energía térmica total consumida por toda la instalación. La energía térmica se medirá a través de un contador electrónico de energía calorífica y frigorífica (Sonoheat o similar). El cuerpo del contador será colocado en la tubería general de retorno a producción junto con la sonda de detección de temperatura del agua de retorno. En la tubería general de impulsión se colocará la sonda de detección de temperatura de impulsión del contador. El registro en el sistema de gestión se realizará a través de la integración por módulo M-Bus incorporado en el propio contador.

Control sobre el circuito de llenado a través de la válvula motorizada de llenado y confirmación del estado apertura / cierre de la misma.

Comprobación de la existencia de flujo de agua en el circuito de llenado, detectado por el interruptor de flujo. Aviso en caso de falta de flujo.

CIRCUITO PRIMARIO DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN

Control marcha / paro de las bombas en servicio asociadas a la bomba de calor con temporización de retardo en la parada de las mismas.

Rotación de las bombas en servicio y en reserva en función de las horas de trabajo y puesta en marcha automática de la bomba en reserva en caso de fallo de funcionamiento de la bomba en servicio.

Confirmación del estado de funcionamiento de los motores de las bombas.

Control y supervisión de alarmas por disparo de los relés magnetotérmicos de las bombas por comparación orden / estado de las bombas y generación de alarma por contradicción.

Lectura y seguimiento de las temperaturas en los colectores de impulsión y retorno.

Generación de alarmas y prealarmas de las variables controladas al superar límites programados (en este caso temperaturas).

En distribución a caudal constante, las necesidades de energía térmica individuales de cada fan-coil tendrán un efecto global en las temperaturas detectadas por las sondas de inmersión instaladas en el circuito de impulsión a fan-coils.

En distribución a caudal constante, las necesidades de energía térmica individuales de cada climatizador tendrán un efecto global en las temperaturas detectadas por las sondas de inmersión instaladas en los circuitos secundarios de impulsión a climatizadores.

En distribución a caudal constante, las necesidades de energía térmica individuales de cada punto de consumo (fan-coils, climatizadores, etc.) tendrán un efecto global en las temperaturas detectadas por las sondas de inmersión instaladas en los circuitos secundarios de impulsión.

Generación de alarmas y prealarmas de las variables controladas al superar límites programados (temperaturas y/o presiones).

Secuencia de arranque de la producción de frío/calor.

1. Orden de apertura de la válvula de aislamiento de la bomba de calor.

2. Orden de marcha de la bomba primaria asociada a la bomba de calor.

3. Confirmación del estado de funcionamiento de la bomba primaria y de la existencia de flujo.

4. Orden de marcha de la bomba de calor.

Secuencia de parada de la producción de frío/calor

1. Orden de parada de la bomba de calor y cierre retardado de la válvula de aislamiento correspondiente

2. Orden de parada de la bomba primaria asociada a la bomba de calor, con el tiempo de retardo que se programe.

4. Cierre de las válvulas de tres vías si existen.

5. Parada de las bombas de impulsión.

Nota: El tiempo de arranque y parada del sistema será retrasada y anticipada por programación para aprovechar la inercia de la instalación y conseguir mayor ahorro de energía.

SISTEMA FAN-COIL A 2 TUBOS

El aire primario es tratado en el interior del fan-coil. En función de la demanda de temperatura y cambios de funcionamiento procedente de la unidad ambiente, el controlador de ambiente individual regulará las válvulas de tres vías de las baterías de calor/frío del fan-coil.

Las velocidades del ventilador serán dirigidas por el controlador de ambiente individual según las demandas de temperatura.

7.1.- FORMACIÓN

En el suministro estará incluida la formación del personal que la propiedad designe.

El contenido de la formación deberá incluir como mínimo las siguientes materias:

Programación del Puesto Central.

1 - Introducción

Visión general del sistema

Tecnologías estándar

Topología general del sistema

Arquitectura básica del software

Listado de programas de usuario

Filosofía de acceso de usuario

2 - Funcionamiento general

Convenciones y estilo

Privilegios de usuario

Uso de la ayuda y los tooltips

Funcionamiento de l software de gestión

Utilización de los programas de gestión

Programas con elementos comunes

Visualizador de accesos

Visualizador de alarmas

Visualizador de objetos

Visualizador de tendencias

Funcionamiento del Visualizador de objetos

3 – Funcionamiento del Visualizador de planta

Navegación hacia el Visualizador de planta

La barra de navegación y los menús de contexto

Apertura de páginas gráficas

Componentes de las páginas gráficas

Principios de funcionamiento de los gráficos

Inserción de comentarios en páginas y símbolos

Gestión de alarmas en el Visualizador de planta

Modificación de objetos en el Visualizador de planta

Propiedades de símbolos y de páginas gráficas

Listado de los objetos de una página gráfica

Impresión desde el Visualizador de planta

Navegación a otros programas del sistema de gestión

Cierre del Visualizador de planta

4 – Gestión de alarmas

Visión general de la gestión de alarmas

Definición de alarma y evento

Prioridades de alarmas

Gestión de alarmas en la estación de gestión

Ventanas emergentes de alarmas

Funcionamiento de las ventanas emergentes

Visualizador de alarmas

Reconocimiento y eliminación de alarmas

Visualización e inserción del texto "Hacer…"

Encaminador de alarmas

Configuración de la tabla de encaminamiento

Envío de mensajes a las impresoras

Envío de mensajes a faxes y buscapersonas

5 – Tendencias

Definiciones

Tipos de datos de tendencias

Visualizador de tendencias

Explorador extendido del Visualizador de tendencias

Vistas de tendencias

Acceso y configuración de las vistas de tendencias

Modificación de propiedades de las vistas de tendencias

General

Series

Periodo de tiempo

Escala del eje Y

Títulos

Fuentes

Funcionamiento del Visualizador de tendencias

Creación de tendencias on-line

Creación de tendencias off-line

Modificación de las vistas de tendencias

Guardado de datos de tendencias

Apertura de bases de datos archivadas

Navegación al Visualizador de accesos

Copia de datos y gráficos usando el portapapeles

Impresión de tendencias

6 – Gestor de horarios

Operaciones con la hora del sistema

Navegación desde y hacia el Gestor de horarios

Funcionamiento del Gestor de horarios

Excepciones

Impresión desde el Gestor de horarios

7 - Accesos

Introducción a accesos

Navegación desde y hacia el Visualizador de accesos

Funcionamiento del Visualizador de accesos

Preparación del área de trabajo

Localización de accesos en el Explorador del sistema

Filtrado de las listas de accesos

Guardado y aplicación de filtrados

Ordenación de las entradas de accesos

Inserción de comentarios en las entradas de accesos

Visualización de datos de accesos archivados

8.1.- GARANTÍA Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

En el suministro estará incluido el mantenimiento correctivo, así como la garantía expandida por un periodo de 12 meses a partir de la fecha de recepción provisional de las instalaciones.

El alcance de los trabajos a realizar como mantenimiento preventivo / correctivo, deberán ser como mínimo las siguientes:

Formación continuada, durante las revisiones, del personal técnico responsable.

Asesoramiento en las posibles soluciones técnicas a los problemas de control de las distintas instalaciones, para mejora en el funcionamiento de las mismas y la optimización del ahorro energético.

Revisión de todos los sistemas de control incluidos en la lista de equipos mantenidos, siendo orientativamente los trabajos a realizar los siguientes:

Control Hardware

Comprobación del buen funcionamiento general del sistema (estabilidad y precisión de los bucles de control, secuencias y horarios de arranque parada, test de alarmas, inicialización de los programas que éstas provoquen).

Verificación de medidas analógicas.

Verificación de entradas digitales.

Verificación de las salidas analógicas y digitales.

Verificación y restablecimiento de las posibles anomalías observadas por los operadores.

Verificación de la comunicación entre la unidad central y los módulos de control.

Test de funcionamiento de la unidad central.

Test de funcionamiento de los controladores.

Test de funcionamiento y comunicación de los terminales, etc. .

Control Software

Verificación de la integridad de la base de datos.

Verificación del software de la aplicación.

Verificación de los errores de funcionamiento.

Control Mecánico

Verificación del buen conexionado de los módulos de control.

Verificación del funcionamiento de los interfaces y de la comunicación.

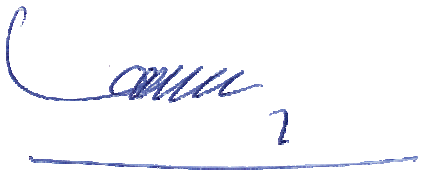
Asesoramiento en la verificación del correcto funcionamiento, tanto mecánico como electrónico de todo el equipo periférico (válvulas, servomotores, etc.) de regulación.

Asesoramiento en la verificación de los ajustes.

Recalibraciones eventuales.

Modificación de reglajes, si el personal de mantenimiento lo considera necesario.

En Málaga a 26 de ABRIL de 2012



Luis Machuca Santa-Cruz

Arquitecto jefe del servicio de Arquitectura y Urbanismo de la Excma. Diputación Provincial de Málaga