

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TECNICAS INSTALACIONES

PROYECTO BASICO y de EJECUCIÓN
TANATORIO de VILLAQUILAMBRE

septiembre 2009

SERFUNLE servicios funerarios de leon

“CARRIZAL de la VEGA” de NAVATEJERA. VILLAQUILAMBRE. LEON

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TECNICAS DE INSTALACIONES

INDICE

CAPITULO 0	CONDICIONES GENERALES DE LAS INSTALACIONES
CAPITULO 1	SANEAMIENTO
CAPITULO 2	FONTANERIA
CAPITULO 3	RIEGO
CAPITULO 5	CLIMATIZACION Y CALEFACCION
CAPITULO 6	INSTALACIONES ELECTRICAS
CAPITULO 8	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS. TELEFONIA
CAPITULO 13	INSTALACION DE DETECCION DE INTRUSOS
CAPITULO 14	CONDICIONES NO EXPRESADAS

CAPITULO 0 CONDICIONES GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN LA EJECUCION DE LAS DISTINTAS INSTLACIONES Y EQUIPOS INTEGRADOS EN EL PROYECTO

INDICE

1. Documentos del proyecto
2. Documentación complementaria
3. Muestra de materiales
4. Control de calidad de los materiales
5. Planos de montaje
6. Replanteo
7. Pruebas
8. Documentación final de obra
9. Legalizaciones
10. Protocolo de control de calidad

CAPITULO 0 CONDICIONES GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN LA EJECUCION DE LAS DISTINTAS INSTALACIONES Y EQUIPOS INTEGRADOS EN EL PROYECTO

1. Documentos del proyecto

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en el pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos) que conforman y describen completa y complementariamente las instalaciones y sus características.

2. Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

El contratista/instalador confirmará con la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

3. Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra o como mínimo 15 días antes de su contratación prevista.

Las muestras siempre serán un mínimo de dos, sobre las características prescritas en el Proyecto, para su la elección del modelo mas adecuado a juicio del Director de Obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar

soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

4. Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5. Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones "previo al inicio de los trabajos" con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos vistos en techos, salas de máquinas, etc,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

6. Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación y todos sus equipos, así como el trazado preciso de todas las conducciones y canalizaciones con pintura adecuada al uso provisional previsto, marcando los puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su

ejecución.

En caso de zonas de coexistencia de distintas redes o instalaciones, éstas deberán replantearse conjuntamente previa la instalación de cualquiera de ellas, en este caso empleando pinturas de distinto color para facilitar la comprobación de su aptitud, el estudio de incompatibilidades, trazados alternativos o medidas especiales según el D.O.

Es responsabilidad exclusiva de la Contrata garantizar que así se realiza, comprendiendo ello la convocatoria de todo agente implicado en el momento en el que la Dirección Facultativa notifique de su intención de proceder al replanteo de los equipos de la instalación en cuestión, a fin de tomar buena cuenta de los cambios, ajustes o comentarios realizados, repintando los ajustes ordenados.

Esta cuestión es especialmente importante e indispensable en las instalaciones vistas, las cuales deberán seguir replanteos esmerados, perfectamente rectos, nivelados, aplomados, ordenados, con soportes y elementos regulares, fijaciones ordenadas y regulares, etc..

El incumplimiento de estas precauciones podrá suponer la orden de modificación por parte de la Dirección Facultativa, siendo todas las acciones necesarias para su recolocación y reposición de los elementos de la propia instalación así como de otros anejos de la propia construcción, por cuenta de la Contrata, sin cargo a Liquidación ni compensación alguna.

7. Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por el ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

8. Documentación final de obra

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:

1. Planos de detalle y montaje.
2. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.
3. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado
4. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
5. Manual de instrucciones de la instalación.

6. Libro de mantenimiento.
7. Lista de materiales empleados y catálogos.
8. Relación de suministradores y teléfonos.
9. Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.)

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregarán 3 copias de toda la documentación debidamente encuadrada.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

9. Legalizaciones

El Contratista/instalador realizará la legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente, la presentación y seguimiento hasta el buen fin de los expedientes ante los Servicios de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso en abono de tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones.

Todos los Proyectos y Legalizaciones serán realizados por técnicos de la confianza de la Dirección Facultativa, que serán indicados a la Contrata con suficiente antelación, para proceder a su contratación.

Todos éstos trámites deberán ejecutarse con celeridad y cuanto antes a fin de obtener antes de iniciar los trabajos las condiciones específicas que las distintas normativas o compañías suministradoras requieran.

10. Protocolo de control de calidad

Descripción

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Control de materiales

Se realizará un control de calidad de los materiales que se van a instalar, comprobando su conformidad a normativa y a las especificaciones de proyecto. Los materiales deben cumplir:

- a) Las condiciones del pliego de las especificaciones técnicas.
- b) Los indicados en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial.
- c) Las condiciones de las normas UNE correspondientes.
- d) Las especificaciones en las NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación).

Aquellos materiales susceptibles de ser agrupados en lotes se controlarán de forma estadística.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

De aquellos equipos que la Dirección Facultativa considere oportuno, se procederá a realizar, en el lugar de fabricación de los equipos, las pruebas y ensayos de control de calidad necesarios para comprobar que cumplen las especificaciones de proyecto. Los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

11. Control de ejecución de instalaciones

Durante el transcurso de la obra, se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en las especificaciones técnicas y a las fichas de control que se adjuntan.

12. Control de regulación y pruebas de funcionamiento

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Instalador cumplimentará las fichas que se adjuntan en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación). Una vez cumplimentadas las fichas y probada la instalación, se informará a Control de Calidad para que se realicen las comprobaciones oportunas. A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

CAPÍTULO 1. PLIEGO DE CONDICIONES DE SANEAMIENTO

INDICE

1. OBJETO
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y DE EJECUCIÓN
 - 2.1. Excavaciones y zanjas
 - 2.2. Condiciones de ejecución de conducciones enterradas
 - 2.4. Tuberías de PVC
 - 2.5. Obras de fábrica
 - 2.6. Conexión con alcantarillado
 - 2.8. Tubo Drenaje enterrado

CAPÍTULO 1. PLIEGO DE CONDICIONES DE SANEAMIENTO

1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones, tiene por objeto fijar las condiciones generales a las que habrán de ajustarse, los materiales y la ejecución de la instalación saneamiento.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y DE EJECUCIÓN

Para su construcción, se tendrá en cuenta todo lo especificado en la Norma NTE ISA y ISS.

2.1. Excavaciones y zanjas

La excavación de zanjas para tuberías, arquetas y pozos podrá realizarse a mano o con medio mecánicos (retroexcavadora, etc.) En caso necesario se limpiará a mano el fondo de la zanja, de forma que la tubería no quede en contacto con cantos o aristas que pudieran dañarla.

Si fuese preciso, por razones de seguridad del personal o por indicación de la Dirección Técnica, el Contratista vendrá obligado a disponer entibaciones de suficiente robustez para garantizar el mantenimiento de las paredes de la excavación. Así mismo el Contratista deberá disponer en obra de los medios de agotamiento necesarios para evacuar el agua de las excavaciones de manera que la instalación de la tubería se realice en seco.

El nivel del fondo de la excavación será el necesario para permitir la instalación de las tuberías con las pendientes y cotas indicadas en los planos, teniendo en cuenta que éstas últimas están referidas a la generatriz inferior del interior de la tubería.

Para la instalación de tuberías el fondo de la zanja se preparará con un lecho de hormigón en masa H-100, de 10 cms. de espesor, debidamente nivelado, sobre el cual descansa la tubería.

El relleno posterior se realizará con hormigón del mismo tipo hasta el nivel del eje de la tubería, tapándose a continuación el resto de la zanja con el material de excavación debidamente seleccionado y compactado salvo cuando se trate de tuberías de PVC, en cuyo caso el relleno hasta 10 cms. por encima de la generatriz superior se realizará con arena.

2.2. Condiciones de ejecución de conducciones enterradas

CONDICIONES GENERALES DE LAS JUNTAS.

En cualquier caso las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Los anillos de junta serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53,590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanqueidad.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

La estanqueidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que no deben utilizarse salvo que se justifique en el proyecto y se extremen las precauciones de ejecución.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de Policloruro de Vinilo no plastificado, uniones encoladas con adhesivos y solo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientos cincuenta milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente

calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53,174/85,

TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN.

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados. Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS.

Profundidad de las zanjas.

La tubería irá enterrada a una profundidad mínima de 1,20 m desde la superficie. Esta altura podrá ser disminuida en el caso de que la superficie esté colocada bajo una solera de piso. En zonas ajardinadas la tubería de saneamiento podrá ir enterrada a una distancia mínima de 75 cm.

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medioambiente. Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros.

Anchura de las zanjas.

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc...; Como norma general se debe dejar un espacio de veinte centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas.

La zanja será de la menor anchura practicable hasta la generatriz superior del tubo, para evitar en lo posible la carga de la tierra que gravita sobre el tubo.

Apertura de las zanjas.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Realización de la zanja.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc..., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de esta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas.

No se efectuará el relleno de la zanja hasta que haya sido probado cada tramo de tubería dando resultados positivos. Antes de comenzar el relleno se alisará el fondo, dejándolo limpio de guijarros.

La tierra que rodee a la tubería será limpia, bien apisonada a mano, en capas de 15 cm hasta sobre pasar la generatriz superior en 15 cm como mínimo. El resto de la zanja se rellenará con la tierra normal extraída, que será apisonada a mano o con maquinaria y regada hasta que sus características sean similares a las del terreno.

En el caso de las tuberías sin soleras, los tubos descansarán ligeramente empotrados en el fondo apisonado de manera que la tierra los rodee en 120 grados de su circunferencia. En el tramo situado bajo las juntas se ahuecará para que los enchufes queden libres.

En terrenos rocosos el fondo de la zanja estará a 15 cm como mínimo de la generatriz inferior del tubo, para lo que se extenderá sobre el fondo primitivo una capa de arena sobre la que descansará uniformemente la tubería.

Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Acondicionamiento de la zanja.

De acuerdo con el tipo de terreno se acondicionarán las zanjas de la siguiente:

a) Terrenos estables.

En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco milímetros y mínimo de cinco milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto del diámetro exterior del tubo y mínimo de diez centímetros. Excepcionalmente cuando la naturaleza del terreno, y las cargas exteriores lo permitan, se podrá apoyar la tubería directamente sobre el fondo de la zanja.

b) Terrenos inestables.

Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con espesor de quince centímetros. Sobre esta capa se situarán los tubos y se dispondrá una cama, hormigonando posteriormente con hormigón de doscientos kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre tenga quince centímetros de espesor. El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales en el centro del tubo. Para tubos de diámetros inferior a 60 centímetros la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.

c) Terrenos excepcionalmente inestables.

Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

Montaje de los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc... y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con su adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montarlos tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Se colocarán serpenteantes sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, rellenándose posteriormente la zanja con la misma arena hasta una cota de 10 cm por encima de la generatriz superior de la canalización. El resto de la zanja se rellenará con las tierras procedentes de la excavación debiendo estar exentas de gruesos superiores a 8 cm. Este último relleno deberá alcanzar una densidad seca del 95% en el Proctor Normal y se realizará por tongadas de 20 cm de espesor como máximo, cada una.

En cualquier caso, los enchufes o capas, si se dispone de tubería en pendiente, se conectarán hacia la cota más alta. La tubería antes de quedar enterrada, estará protegida de las variaciones bruscas de temperatura y de los rayos directos del sol para evitar deformaciones posteriores y grietas. Para situar correctamente las tuberías se utilizarán calzos que se retirarán antes de enterrarlas.

Para las tuberías de hormigón y gres se construyen soleras o bien se las rodeará de una envoltura de hormigón. Esta protección será necesaria en caso de tenderse la tubería en terrenos con gravas poco firmes, debajo de los edificios o cuando hayan de soportar el tráfico de la superficie y como norma general siempre que la falta de resistencia de la tubería o la rigidez de sus juntas así lo aconseje. Las soleras serán de sección rectangular con un espesor mínimo de 10 cm y una anchura de 15 cm a cada lado de la tubería. Si es necesaria mayor protección como en el caso de tuberías enterradas a menos de 1,20 m o más de 4 m se enrasará la solera hasta la generatriz superior del tubo y en casos extremos se rodeará totalmente el tubo hasta una altura de 15 cm. sobre la generatriz superior. Esta protección será también necesaria en las juntas, codos y derivaciones.

Si se emplean juntas flexibles con anillos de goma, se procurará que aquellos puedan tener libre movimiento para lo que se hará un rebaje en el hormigón antes de su fraguado.

Se colocarán dados de hormigón exclusivamente en la tubería de fundición. Se colocarán a continuación de las capas, en sentido descendente, pudiendo colocarse también dados en la zona media del tubo si fuera necesario.

Relleno de la zanja.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de Obra. Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por ciento del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros y con un grado de compactación del 100 por ciento del Proctor Normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por ciento del Proctor Normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70 por ciento, o del 75 por ciento, cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 95 por ciento, o del 100 por ciento, del Proctor Normal, respectivamente.

Se tendrán especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción. Por otra parte la forma de enlace entre tubería y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del proyecto.

Aceptación o rechazo de los tubos.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, los ensayos se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote. Cuando una muestra no satisfaga un ensayo se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

Pruebas por tramos.

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar. Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Revisión general.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para ésta prueba.

Medición y abono

m.l. de colector enterrado.

El precio incluye el tubo, juntas y accesorios necesarios para el correcto y completo funcionamiento de la unidad, enchufes, ensayos y todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra.

También incluye cama de arena de asiento y colocación y nivelado del colector.

2.4. Tuberías de PVC

Se refiere a tuberías de PVC (cloruro de polivinilo) que serán normalizadas según Norma UNE-53.114 clase "C", destinadas a bajantes fecales, mixtas, sucias, pluviales y ventilación, desagües de aparatos o a tuberías de presión para agua limpia. Los tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN (1.10).

Las tuberías de polietileno reticulado, que serán normalizadas según UNE 53381, todas las cuales dispondrán de accesorios del mismo material, con uniones encoladas.

Serán de procedencia idónea en los diámetros existentes en el mercado teniendo en cuenta que la denominación de este material se refiere al diámetro exterior.

Los tubos estarán fabricados por el sistema de extrusión y los accesorios por el de inyección, por lo que tendrán superficies perfectamente lisas, o que facilita el total y rápido deslizamiento de las aguas. Las juntas de piezas deben ser realizadas con líquido soldador, habiendo aplicado primero el líquido limpiador.

Características del material.

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por ciento de impurezas) en una proporción no inferior al noventa y seis por ciento, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas de los tubos UPVC serán las siguientes:

Características físicas

- Densidad - De 1,35 a 1,46 kg/dm³
- Coeficiente de dilatación - De 60 a 80 millonésimas por grado centígrado
- Temperatura de reblandecimiento - ≥ 79 grados centígrados
- Resistencia a Tracción simple - ≥ 500 kp/cm²
- Alargamiento a la rotura - $\geq 80\%$
- Absorción de agua - $\leq 40\%$ g/m²
- Opacidad - $\leq 0,2\%$

Comportamiento al calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al cinco por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.389/85.

Resistencia al impacto.

El " verdadero grado de impacto " (V.G.I.) será inferior al cinco por ciento cuando se ensaya a temperatura de cero grados y de diez por ciento cuando la temperatura de ensayo sea de veinte grados, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/81.

Condiciones generales de los tubos.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de

regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

Las características físicas y químicas de la tubería, serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir daños todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Marcado.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

Para tuberías de evacuación y a fin de compensar las dilataciones propias del material, se colocará en cada pieza de empalme un anillo adaptador con junta de goma, que permita el deslizamiento interior del tubo.

Deberá obedecerse otras indicaciones del fabricante cuando complementen las mencionadas en esta norma, en lo que se refiere a mejor aprovechamiento de los accesorios.

Al pie de cada bajante y donde se indique en planta, en los colectores horizontales, deberá colocarse puertas de registro para facilitar posibles desatracos. En principio se dispondrá un módulo injerto en sentido contrario al desagüe cuya tercera boca irá provista de tapón de cierre de fácil apertura y resistencia a la presión de servicio de la red proyectada y sellado antiolores.

En los diámetros mayores, para los que no existan piezas adecuadas de empalme, se acometerán las bajantes mediante adaptación de tuberías con soldadura por aire caliente y varilla de PVC.

Cuando los desagües de aparatos sean de PVC, los botes sifónicos y sifones, serán del mismo material del tipo TERRAIN con cierre hidráulico en el desembarque.

2.5. Obras de fábrica para Saneamiento

Las arquetas interiores, hasta 0,70 m. de profundidad, serán de 0,45 x 0,45 m. y de 0,70 x 0,70 m. En ambos casos, los muros serán de fábrica de ladrillo macizo, de ½ pie de espesor.

En exteriores, las arquetas de registro serán de 0,70 x 0,70 m. para profundidades comprendidas entre 0,70 y 1,50 m., con muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor.

En todos los casos las caras interiores de los muros irán enfoscadas con mortero 1:3 y bruñidas con mortero 1:1. Así mismo los muros descansarán sobre soleras de hormigón H-100, de los siguientes espesores:

- 0,10 m. para arquetas de 0,45 x 0,45 m.
- 0,20 m. para arquetas de 0,70 x 0,70 m.

En todos los casos, los fondos de las arquetas se enfoscarán y bruñirán con pendiente convergente en la generatriz inferior del colector, de forma que la superficie del fondo quede enrasada tangencialmente con la sección interior de la tubería.

Los encuentros entre muros, y entre estos y la solera, se rematarán con escocias para evitar la acumulación de suciedad.

Todas las arquetas de profundidad superior a 0,70 m. se dispondrán de pates de acceso debidamente anclados, de 0,30 m. de ancho, 0,15 m de saliente y 0,30 m. de espaciamiento máximo, capaces de soportar un peso mínimo de 150 Kg.

Las arquetas situadas en el interior dispondrán de tapa de hormigón armado H-175, que en zonas pavimentadas quedarán ocultas bajo el mismo. Las arquetas exteriores dispondrán de tapas y cerco de hierro fundido.

a. ARQUETA DE PASO

Se utilizará para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios bruscos de sección, de dirección o pendiente y en los tramos rectos con un intervalo máximo de 20 metros. A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo agudo con la dirección de desagüe.

Entre los controles a realizar, se verificarán las dimensiones y el enrase de la tapa con el pavimento. Cada 10 años se procederá a su limpieza y se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

b. ARQUETA SIFÓNICA

Se utilizará como cierre hidráulico de una o más arquetas sumideros que a ella vierten.

Entre los controles a realizar, se verificarán las dimensiones y el enrase de la tapa con el pavimento. Cada 10 años y cuando se aprecien olores se procederá a su limpieza y se repararán los desperfectos que puedan aparecer.

c. ARQUETA REGISTRABLE

Se utilizará para registro de las aberturas de la fosa séptica.

Se verificarán las mediciones y el enrase de la tapa con el pavimento.

2.7. Conexión con alcantarillado publico

La acometida al edificio a la red de alcantarillado debe ser como mínimo de 15 cm de diámetro y siempre inferior al diámetro de la alcantarilla receptora.

La pendiente de la acometida puede alcanzar el mínimo de 2 %, pero normalmente no debe ser inferior a 3 %.

El trazado y disposición de la acometida y la conexión con la alcantarilla receptora deben ser tales que el agua de ésta no pueda penetrar en el edificio a través de la acometida.

El eje de la acometida en la conexión debe formar ángulo con el eje de la alcantarilla comprendido entre 90° a 45°.

El ángulo de 90° ofrece mayores seguridades constructivas y el de 45° mayores facilidades hidráulicas. Normalmente es aconsejable utilizar ángulos de 90°.

Las acometidas a alcantarillas receptoras muy profundas deben efectuarse en pozos reforzados con hormigón, o mediante pozos de registro intermedios.

La acometida debe poseer juntas totalmente estancas y el material de construcción debe ser análogo al de la alcantarilla receptora.

Se dispondrá de un sifón en la acometida a la salida del edificio, normalmente en su interior, aunque en casos especiales puede construirse en el exterior junto a la fachada.

Dicho sifón tendrá por función retener aquellos objetos impropios para ser vertidos a la alcantarilla. El sifón deberá ser ventilado y a su vez permitir la ventilación de la alcantarilla por la cubierta del edificio, y además dispondrá de una tapa de acceso para su limpieza y para la conservación de la acometida.

En cualquier caso las acometidas o albañales deberán cumplir la Ordenanza que regula las condiciones a las que deberá ajustarse el uso de la red de alcantarillado.

2.8. Tubo Drenaje enterrado

SISTEMA DE DRENAJE TUBODREN

Este sistema se aplicará en aquellos casos en los que se requiera la eliminación de aguas subterráneas. Las tuberías estarán construidas en PVC rígido.

Deberá tener certificado por AENOR el cumplimiento de la Norma de Calidad ISO 9002.

La captación del agua será por efecto pozo del conjunto “embocadura-material filtrante”, para la evacuación se formará una pantalla de tierra rodeando los tubos que impida la evacuación del agua por el exterior de los mismos. Solamente sobre las embocaduras se verterá el material filtrante formando un cono, el resto de la zanja donde irá colocado el sistema se rellena con el material extraído de la misma.

DEFINICIÓN

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Transporte de fosa
- Preparación de asiento en cama de arena
- Colocación de fosa
- Ajustes de bocas, válvulas y conexiones

CONDICIONES GENERALES

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53020/1973	
Temperatura de reblandecimiento	75 ° C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción simple	500 kg/cm ²	UNE 53112/1081	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre estos un polimerizador que actúa como soldadura química.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Los tramos de tubo situados bajo la proyección de plataforma ferroviaria irán colocados sobre una solera de hormigón H-150 de diez (10) cm. En este tramo se recubrirá el tubo con veinte (20) cm de hormigón H-200.

Fuera de este tramo la tubería apoyará sobre una cama de arena de (10) cm. El relleno se realizará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

MEDICIÓN Y ABONO

M. de tubo ranurado de PVC, de los diámetros indicados en Planos, empleado en drenaje de muros..

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos instrucciones de la D.O. Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes. Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, incluido el material de asiento.

CAPITULO 2. PLIEGO DE CONDICIONES DE FONTANERIA

INDICE

1. Objeto
2. Alcance del trabajo
3. Determinación de equipos y materiales
4. Condiciones generales de materiales y montaje.
5. Acometida
6. Normas generales para la instalación de tuberías
7. Normas particulares para la instalación de tuberías
 - Tuberías de acero galvanizado
 - Tuberías de PVC
 - Tuberías de Polietileno reticulado de alta y baja densidades
 - Tuberías especiales ISOPEX para tramos enterrados.
8. Soportes para tuberías
9. Aislamiento de tuberías
10. Instalación de agua fría, caliente y retorno.
11. Grifería y llaves de paso
12. Baterías de contadores de agua
13. Instalación de desagüe
14. Aparatos sanitarios
15. Sifones simples, Botes sifónicos
16. Pruebas Especificas

CAPITULO 2. PLIEGO DE CONDICIONES DE FONTANERIA

1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas de las Instalaciones de Fontanería del edificio, tiene por objeto el aclarar el alcance de las mismas y fijar las normas de ejecución y condiciones de carácter técnico que el Contratista deberá cumplirla la realización de las obras que en él se contemplan.

2. ALCANCE DEL TRABAJO

Serán por cuenta del Contratista los siguientes trabajos y suministros:

- Ejecución de planos de montaje, que deberá someter a la aprobación, así como las que sigan, será en general y no revelará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de planos por su parte.
- Preparación de planos de taller detallados para todos los trabajos que lo necesitan o que sean requeridos por la Dirección Técnica.
- Ejecución de planos de albañilería y obra civil para todos los trabajos que lo necesiten o que sean requeridos por la Dirección Técnica.
- Ejecución de planos de albañilería y obra civil relativos a la Instalación. Tales como planos de fundaciones, bancadas pasamuros, zanjas, puntos de soporte o anclajes, etc..., que se deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica.
- Suministro de todos los equipos, materiales y accesorios para la correcta ejecución de la Instalación. En este concepto se considera igualmente incluidos todos los soportes y elementos de sujeción y anclaje, así como aquellos accesorios y complementos que, aún no mencionándose expresamente en los documentos del proyecto al especificar los distintos materiales, sean de uso obligado o necesario a juicio de la Dirección Facultativa.
- Montaje por personal cualificado de todas las instalaciones cumpliendo con todas las normas oficiales vigentes, incluso las de protección contra incendios, coordinando las instalaciones entre sí y con la propia obra civil y ayudas.
- Limpieza final de toda la obra de la instalación, así como pintura, pruebas, puesta a punto, y entrega de ésta última.
- Entrega de un manual de Instrucciones de Funcionamiento, incluyendo catálogos e instrucciones de fabricantes de los diversos equipos y sus certificados de garantía, así como colección completa de planos de obra terminada (modificando en lo así ejecutado los del presente Proyecto) y demás documentos integrantes del Proyecto de obra ejecutada.
- Preparación técnica del personal de mantenimiento de la Propiedad.
- Reparación de averías producidas durante el período de garantía, atribuidas a defectos de materiales o montaje.
- El costo del material accesorio y de los trabajos relacionados en este apartado, aún cuando no se mencionan expresamente en las Mediciones, se considerarán proporcionalmente incluidos en los precios de las distintas unidades, por lo que el Contratista no podrá solicitar abono adicional por su suministro y ejecución.

3. DETERMINACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

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

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

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

En cualquier caso, la aceptación de la Dirección Técnica de un cambio de marca o modelo propuesto por el Contratista, no exime a éste último de la responsabilidad contraída al realizar la sustitución.

Por ello, si durante el transcurso de la ejecución de las instalaciones, durante las pruebas que se realicen, o en el período de garantía, se observara que estos materiales o equipos, a juicio de la Dirección Técnica, no cumplen satisfactoriamente su función, resultan inadecuados para su función o exigencias deseadas, o no encajan por sus características en la Instalación, el Contratista queda obligado a realizar las nuevas sustituciones, modificaciones o ampliaciones que la Dirección Técnica considere oportunas, para conseguir los resultados de funcionamiento y calidad pretendidos en el proyecto original, sin que ello origine gasto adicional alguno para la Propiedad.

4. CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y MONTAJE

Para su construcción, se tendrá en cuenta todo lo especificado en la Norma NTE IFA, IFC, IFF, IFR y ISS.

Todos los materiales y elementos empleados deberán ser de la mejor calidad, de primer uso, de fabricación estándar normalizada y de diseño actual en el mercado. Si así se le exigiera, el Contratista presentará a la Dirección Técnica albaranes de entrega de todos o parte de materiales suministrados.

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

Todos los equipos y materiales, así como su montaje, deberán cumplir con las normas y reglamentos vigentes que les sean de aplicación, debiendo igualmente observarse las recomendaciones de cada fabricante. En el caso de que ésta últimas estén en contradicción con las de Proyecto, se consultará con la Dirección Técnica, que será quien decida el criterio que deba prevalecer.

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

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

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

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

Todos los elementos como depósitos, bombas, compresores, se montarán sobre bancadas de hormigón apropiadas, debiendo suministrar el Contratista los amortiguadores, pernos o anclajes que sean precisos.

Las bancadas que soporten equipos sometidos a vibraciones se construirán sobre un cajeadado en el piso, debiendo preverse, como elemento antivibratorio, plancha de corcho de 50 mm de espesor, tanto en la base como en el costado del cajeadado.

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

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

6. ACOMETIDA

Se procurará instalar en el punto que permita la menor longitud posible de acometida, y que su recorrido sea por zona no sometida a tránsito de vehículos. En su recorrido no cruzará ni quedará por debajo de ninguna alcantarilla o de desagüe, ni quedará sujeta a ninguna obra de fábrica.

El eje del tubo de la acometida que penetra en el interior del edificio lo hará normalmente a una profundidad de 35 cm por debajo de la rasante de la acera en las acometidas de 20, 25, 30 y 40 mm, y a 45 cm en el caso de acometidas de 60 y 80 mm.

El orificio de paso del muro del cerramiento del edificio será circular, y de 100 mm de diámetro para las acometidas de hasta 40 mm y de 250 mm para las de 60 y 80 mm.

Las cámaras de alojamiento de las llaves deberán cumplir las especificaciones y dimensiones establecidas. Las tapas deberán quedar a la rasante del pavimento existente.

Una vez montada la acometida, y antes de su tapado, se someterá a la presión de la red, comprobando que no existen pérdidas de agua.

El tapado se realizará utilizando tierra seca exenta de áridos mayores de 4 cm, y se rellenarán cuidadosamente todos los huecos de la excavación, procurando que queden debidamente calzados todos los elementos de la tubería de donde se derivó, y de la acometida.

Las abrazaderas de toma podrán ser de dos tipos:

- a) La que consta de dos piezas que envuelven la tubería de la que se deriva la acometida, y que quedan unidas entre sí mediante tornillos.
- b) La constituida por una pieza sujeta mediante tornillos a un fleje de acero inoxidable que abraza al tubo de la red.

La abrazadera será de hierro fundido o de un material resistente a la corrosión, y de las características

mecánicas adecuadas. Los tornillos de unión serán de acero inoxidable o llevarán algún tipo de tratamiento que evite la corrosión.

La llave de toma irá roscada directamente a la abrazadera y será de bronce o de material que impida la corrosión, y de un tipo que permita con su accionamiento el aislamiento futuro de la acometida.

Cuando la tubería sobre la que se hace la toma quede situada en la acera o en una zona que no sea vía con tránsito de vehículos, se instalará un registro sobre la llave que permita su posterior localización y accionamiento.

La tubería utilizada será capaz de soportar, como mínimo, una presión de 10 Kg/cm², siendo su presión nominal igual a dos veces la presión de trabajo.

Las uniones se realizarán utilizando accesorios o procedimientos resistentes a la tracción, de forma que no permitan un desacoplamiento de los tubos al cortar la tubería o al desenterrarla.

La tubería de polietileno cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 53188, para 10 atm. de presión y se ajustará a lo indicado en la Norma 53131.

Esta tubería se montará utilizando los enlaces a rosca. El enlace de salida del collarín, o en su caso de la llave de toma, será metálico, con objeto de que pueda absorber los esfuerzos a que dicha pieza queda sometida, y de un material resistente a la corrosión.

Para el montaje de tuberías en zanjas de gran longitud, se procurará colocarlas serpenteantes de lado a lado de las zanjas para evitar posibles tensiones por dilatación o deformación del terreno.

7. NORMAS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En todos los pasos de muros y forjados se instalarán pasatubos y, una vez instalada la tubería, se sellarán con material elástico aquellos que deban permanecer estancos. Los pasatubos serán de acero galvanizado, debiéndose colocarse en los encofrados, antes de verter el hormigón, aquellos que deban preverse en la estructura. En estos casos se cuidará especialmente su sujeción.

Para las tuberías empotradas se preverá una roza amplia que permita, además de una fácil instalación, el vendaje de la tubería con cartón ondulado u otro material elástico, al objeto de evitar el contacto con el yeso o cemento y permitir una cierta dilatación.

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

En cualquier caso, las uniones de tuberías enterradas, deberán permanecer descubiertas hasta realizar las pruebas de estanqueidad. Cuando estas conducciones sean de presión y se utilicen uniones de tipo enchufables, los codos y tés de derivación se anclarán en bloques de hormigón en masa H-100, entre la cara vertical en la zanja y el accesorio, de manera que no se produzcan desplazamientos cuando la tubería entre en presión.

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

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

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

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

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

Todas las tuberías metálicas que se instalen enterradas se protegerán con cinta plástica anticorrosiva. Cuando las tuberías vayan aisladas se cuidará su acabado exterior, de forma que una vez terminada la obra, no se observen aplastamientos o deterioros en dicho acabado.

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

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

8. NORMAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

8.1. Tuberías de acero galvanizado

Las tuberías galvanizadas serán de hierro forjado con soldadura para aquellas de diámetro inferior o igual a 5", mientras que para aquellas de diámetro superior al indicado, serán de acero galvanizado sin soldadura; en ambos casos de peso normal y extremos roscados en las primeras.

Todas las tuberías galvanizadas serán de fabricación según normas de DIN 2439 para acero soldado y DIN2440 para las de acero estirado.

A partir de 6" Ø. (inclusive) todas las uniones serán embridadas.

La tornillería de estas bridas será cadmiada.

Todas las tuberías irán instaladas en forma adecuada, de modo que presenten un aspecto limpio y ordenado, disponiéndose los tramos paralelos o en ángulo recto con los elementos de la estructura del edificio, a fin de proporcionar la máxima altura de paso, salvar las luces y otros trabajos. En general las tuberías suspendidas se instalarán lo más cerca posible de la estructura superior.

Toda la tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar de la obra y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma, ni para los otros trabajos. La tubería de acero y de hierro forjado se cortará con herramientas de tubería, y se roscarán con terrajas afiladas y limpias.

Todas las tuberías cortadas se escariarán para eliminar las rebabas y para conservar el diámetro total de las mismas.

La red de tuberías discurrirá a una distancia siempre superior a 30 cm de cualquier conducción eléctrica y la de agua caliente a más de 4 cm de la red de agua fría. Podrá ir en cámara registrable, empotrada en tabicón o muro no resistente o bajo solado y llevará una pendiente descendente no menor del 2%.

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces como mínimo para una presión de trabajo de 15 Kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas. Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

Todos los cambios de diámetro se efectuarán mediante accesorios de reducción y los cambios de dirección por medio de piezas especiales. En las tuberías de pequeño diámetro hasta 3/4" se permite curvas amplias para salvar los cruces con otras tuberías siempre que no se utilice una máquina hidráulica de doblar y se eviten deformaciones, depresiones o arrugas y no sufra la película de galvanizado.

Todas las bocas de salida de las válvulas de escape, válvulas de seguridad, desagües de depósitos, etc., se conducirán por tuberías de descarga sobre desagües de piso u otros puntos de evacuación aceptables, a no ser que se indique otra solución en los planos.

Se suministrarán e instalarán desagües que consistirán en tuberías de hierro forjado galvanizado de 3/4" y llaves de las mismas dimensiones, en los puntos más bajos de las tuberías principales de retorno en la proximidad de las calderas, depósitos, o en otros lugares necesarios para el completo drenaje de las instalaciones de tuberías y en los puntos indicados en los planos.

Todas las válvulas, equipos accesorios, aparatos, etc., irán situados de modo que sean fácilmente accesibles para su reparación entre el aislamiento acabado de las tuberías contiguas.

Los acoplamientos para las tuberías roscadas se harán por medio de hilos de cáñamo enrollados en el sentido de la rosca y pintura de minio aplicada solamente en las roscas machos, y se apretarán hasta hacer hermética la unión dejando como máximo dos hilos de rosca al descubierto con pintura de minio.

Los filetes de rosca estarán limpiamente tallados. Antes de su instalación se escariarán todas las roscas. Los acoplamientos embridados estarán perfectamente enfrentados, empaquetados y serán estancos.

En los puntos que sea posible se tomarán medidas para la dilatación y contratación de las tuberías por medio de cambios en la dirección del tendido de los mismos o dilatadores de valor apropiados a la dilatación.

Todas las tuberías irán firmemente ancladas a techos o paramentos. Los tendidos verticales de tubería irán soportados por abrazaderas o collarines de acero forjado al nivel de cada piso y a intervalos no superiores a 3m . Los tendidos horizontales irán soportados por suspensores del tipo de abrazaderas y varillas rígidamente fijadas a la estructura del edificio.

Todos los anclajes irán provistos de tensores o de otros medios aprobados de ajuste. No se aceptarán los suspensores de cadena, barra taladrada o de alambre.

Cuando se instalen válvulas en tramos verticales de tubería de aspiración de bombas, se dispondrá un soporte adecuado en el codo de conexiones a la boca de toma de la bomba. En ningún caso se emplearán las conexiones a bombas u otro equipo como sustentación de cualquier tramo de tubo, accesorios o válvulas.

La separación máxima entre soportes o suspensores en tendidos horizontales, no será superior a lo siguiente:

Tamaño de la tubería	Separación máxima
hasta 2"	3 m
2 ½"	3,25 m
3"	3,65 m
4" en adelante	4,25 m

Los anclajes de tubería consistirán en collarines de acero pegado con orejetas y pernos para su amordazado y para la fijación de las riostras de anclajes o según se disponga en los planos. No se fijarán ninguna riostra en lugares donde su instalación signifique un detrimento para la construcción del edificio. Antes de su instalación se presentarán para aprobación, los detalles de anclajes.

Todas las tuberías instaladas serán protegidas con pintura de base asfáltica, después de haber sido probadas con resultado satisfactorio.

Cuando se determine en proyecto, se pintarán las tuberías acabadas, con colores para su identificación.

8.2. Tuberías de PVC

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

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

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

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

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

1. Después de un achaflanado de la extremidad del tubo, se liján las superficies a unir, limpiándolas cuidadosamente.
2. Se aplicará con un trapo limpio, un líquido limpiador, al objeto de evitar la presencia de grasa o cualquier otra sustancia sobre dichas superficies.
3. Mediante una brocha o pincel se aplicará una capa delgada de adhesivo, encajando seguidamente las piezas a tope sin efectuar movimientos de torsión.
4. Una vez efectuada la junta se limpiará el exterior de la misma, eliminando el adhesivo sobrante y dejándola secar por espacio de una hora, sin someterla durante este tiempo a esfuerzos que pudieran perjudicar la unión.

TUBERIAS PVC PARA DESAGÜES Y BAJANTES

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

TUBERIAS PVC PRESION PARA AGUA SANITARIA

Los tubos se designarán por su diámetro interior en mm y deberán ser del espesor adecuado a la presión

nominal indicada en mediciones.

Los tubos y los accesorios deberán estar fabricados según las especificaciones de las normas UNE 53.112.

Deberán presentar interiormente una superficie regular y lisa.

La unión de los tubos se efectuará mediante uniones pegadas con accesorios de PVC presión. Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas en pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o flexearlas. Irán instaladas de forma que se contraigan o dilaten sin deterioro para ningún trabajo ni para sí mismas.

Todo paso de los tubos por forjados o tabiques llevará un pasamuros de tubo de plástico que le permita el libre movimiento y dilatación.

Los tubos dispondrán de los correspondientes dilatadores para absorber los cambios de dimensión lineal ocasionados por el aumento de temperatura.

Toda tubería de agua fría deberá quedar por lo menos a 4 cm de otra que conduzca agua caliente.

Los soportes de las tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a 1,5 m. Se establecerá una junta de goma entre el tubo y el soporte y entre el soporte y la pared o forjado.

Una vez finalizada la instalación de los tubos se efectuará la limpieza y señalización de las tuberías.

TUBERIAS DE PVC PRESION PARA COLECTORES

Los tubos se designarán por su diámetro exterior en mm y deberán ser del espesor adecuado a la presión nominal indicada en mediciones.

Deberán presentar interiormente una superficie regular y lisa.

La unión de los tubos se efectuará mediante piezas del mismo material y adhesivos, recomendados por el fabricante de los tubos.

Al atravesar los muros se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 mm.

Los tubos podrán dilatarse siempre libremente. Por ello, nunca serán bloqueados por muros o forjados. Se deberán colocar dilatadores en los lugares indicados por el fabricante de la tubería.

Ejecución enterrada:

La solera de colocación del tubo se apisonará y se limpiará de piedras y elementos punzantes. Se colocará una base de arena en donde se colocará el tubo que se recubrirá hasta superar la generatriz superior con arena. se apisonará la tierra superior en capas de 15 cm hasta dejar tapada la zanja. Se encolarán con cola y arena los tramos de unión de colectores a arquetas para permitir su adherencia.

Ejecución colgada:

Los soportes se colocarán a distancias no superiores a 1,5 m. Se establecerá una junta de goma entre el tubo y el soporte y entre el soporte y la pared o forjado.

8.3. Tuberías de polipropileno

Las tuberías de polipropileno copolímero se atenderán a lo especificado en la Norma UNE 53380/90 Parte 2. Su montaje e instalación se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, empleando el utillaje adecuado y los accesorios propios del sistema.

Para las distancias mínimas, así como para recomendaciones aplicables, se estará a lo indicado en el apartado de tuberías de hierro.

La tabla adjunta muestra las condiciones mínimas de servicio según DIN 1988 T 2, a las que deberán funcionar este tipo de tuberías y sus accesorios en función de la presión y la temperatura en instalaciones de agua potable y durante una vida útil de 50 años.

	Presión de servicio (bares)	Temperatura (°C)	Horas de servicio anuales (h/a)
Agua fría	De 0 a 10 variable	Hasta 25	8760
Agua caliente	Oscilando entre 0 y 10	Hasta 60	8710
		Hasta 85	50

Tampoco deberán presentar problema alguno temperaturas punta de 100°C provocadas por averías imprevistas.

Para la conducción de agua caliente, y con el fin de compensar las dilataciones que ésta produce, las tuberías serán del tipo compuesto con aluminio.

En las instalaciones de agua potable y calefacción han de tenerse en cuenta las siguientes Normas:

- DIN 1988, Reglamentación Técnica para las instalaciones de agua potable
- DIN 4109, Protección Acústica en los Edificios de Altura
- DIN 18381, Instalaciones de Gas, Agua y Desagües en el Interior de Edificios
- DIN 16928, Redes de Tuberías, Accesorios, Colocación
- 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 a Presión
- DIN EN ISO 9000 y sig.

Esta instalación está directamente en contacto con el agua potable y por ello se considera como artículo de uso alimentario de acuerdo con la Norma DIN 1988 T2, por lo que deberá resistir a la corrosión, así como ser totalmente opaca para impedir la formación de algas en su interior.

Aunque una vez colocada no esté expuesta los efectos de las radiaciones ultravioletas, tendrá que estar provista de un estabilizador de la radiación UV para cubrir el periodo de transporte y montaje. Si la instalación fuese al aire libre, se protegerá por tubería con capa protectora UV hecha de polietileno.

Deberá, así mismo, cumplir las exigencias de la Clase B contra incendios.

TUBERIAS DE POLIETILENO DE ALTA Y BAJA DENSIDAD

Materiales

Estas tuberías se ajustarán en cuanto a medidas y características a la norma UNE 53.131-90.

Los materiales empleados para la fabricación de los tubos comprendidos en esta norma estarán formados por:

a) Polietileno de baja, media o alta densidad según se define en UNE 53-188.

b) Negro de carbono cuyas características serán las siguientes:

Densidad	1,5 - 2,0 g/ml
Materias volátiles, máxima	9,0 % en peso
Tamaño medio de partícula	0,010 - 0,025 µm

- c) Extracto en tolueno 0,10 % en peso
Antioxidantes

Aspecto

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

Medidas

Los diámetros y espesores nominales de los tubos se dan en la tabla siguiente:

Diámetro		Espesores para presiones nominales en MPa (UNE 53.131-90)							“
nominal		PE 32				PE 50 A PE 50 B			CEN/TC155
D _n mm	Serie 8 (P _n 0,4)	Serie 5 (P _n 0,6)	Serie 3,2 (P _n 1,0)	Serie 2 (P _n 1,6)	Serie 12,5 (P _n 0,4)	Serie 8 (P _n 0,6)	Serie 5 (P _n 1,0)	Serie 3,2 (P _n 1,6)	PE 100 (σ =80) PN 16
10	-	-	2,0	2,0	-	-	2,0	2,0	-
12	-	-	2,0	2,4	-	-	2,0	2,0	-
16	-	2,0	2,2	3,2	-	-	2,0	2,2	.
20	-	2,0	2,8	4,0	-	-	2,0	2,8	2,0
25	2,0	2,3	3,5	5,0	-	2,0	2,3	3,5	2,3
32	2,0	2,9	4,4	6,4	-	2,0	2,9	4,4	2,9
40	2,4	3,7	5,5	8,0	2,0	2,4	3,7	5,5	3,7
50	3,0	4,6	6,9	10,0	2,0	3,0	4,6	6,9	4,6
63	3,8	5,8	8,6	12,6	2,4	3,8	5,8	8,6	5,8
75	4,5	6,8	10,3	15,0	2,9	4,5	6,8	10,3	6,8
90	5,4	8,2	12,3	-	3,5	5,4	8,2	-	8,2
110	6,6	10,0	15,1	-	4,2	6,6	10,0	-	10,0
125	7,4	11,4	17,1	-	4,8	7,4	11,4	-	11,4
140	8,3	12,7	19,2	-	5,4	8,3	12,7	-	12,7
160	9,5	14,6	21,9	-	6,2	9,5	14,6	-	14,6
180	10,7	16,4	24,6	-	6,9	10,7	16,4	-	16,4
200	11,9	18,2	27,3	-	7,7	11,9	18,2	-	18,2
225	13,4	20,5	-	-	8,6	13,4	20,5	-	-
250	14,8	22,7	-	-	9,6	14,8	22,7	-	22,7
280	16,6	25,4	-	-	10,7	16,6	25,4	-	-
315	18,7	28,6	-	-	12,1	18,7	28,6	-	28,6
355	21,1	-	-	-	13,6	21,1	32,3	-	-
400	23,7	-	-	-	15,3	23,7	36,4	-	36,4
450	26,7	-	-	-	17,2	26,7	41,0	-	41,0
500	29,6	-	-	-	19,1	29,6	45,5	-	45,5
560	-	-	-	-	21,4	33,2	-	-	50,9
630	-	-	-	-	24,1	37,4	-	-	57,3
710	-	-	-	-	27,2	42,0	-	-	-
800	-	-	-	-	30,6	47,4	-	-	-

Designación

Un tubo de polietileno se designará como mínimo por:

- La referencia al material (PE 32, PE 50A, PE 50B).
- Su diámetro nominal.
- Su presión nominal.
- Norma que cumple.

Marcado

Un tubo de polietileno se marcará de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- a) Identificación del fabricante.
- b) La referencia al material (PE 32, PE 50A, PE 50B).
- c) Su diámetro nominal.
- d) Su espesor nominal.
- e) La presión nominal.
- f) Año de fabricación.
- g) Norma que cumple.

Unión mediante accesorios resistentes a la tracción

Referente a este grupo e independientemente de la resistencia de la unión, para la unión de tuberías de polietileno de cualquier tipo (PE-32 ó PE-50), se emplean tanto los accesorios fabricados en materiales plásticos como los de metal (generalmente bronce, latón y acero). La elección entre estas dos clases, dependerá normalmente del medio en el cual las tuberías vayan a ser usadas y el líquido a conducir, además de las consideraciones económicas. En medios corrosivos son preferibles los accesorios de material plástico, debido a su mejor resistencia química.

Los accesorios y uniones destinados a ser usados con tuberías de polietileno deben estar diseñados para prestar en la práctica, el mismo servicio de funcionamiento a largo plazo que las propias tuberías. En cada caso se deberá comprobar con las indicaciones del fabricante si la resistencia del accesorio se corresponde con la presión de trabajo de la instalación.

Las uniones con accesorios roscados, no deberán realizarse roscando directamente la tubería, sino a través de accesorios de transición.

Aparte de la función específica de todo accesorio, que es producir una unión estanca, determinados tipos permiten, poder hacer trabajar la unión a tracción.

Condiciones de instalación

Se cumplirán las técnicas recomendadas en la UNE 53-394-92-IN.

Las tuberías se suministrarán en obra en rollos de gran longitud en tuberías de hasta 90 mm de diámetro como fabricaciones normales, y sobre bobinas en diámetros superiores.

Referente al enterrado mediante zanja debe primeramente tenerse en cuenta que las tuberías de polietileno son consideradas como conducciones de material flexible, en donde una deformación ilimitada, no necesariamente puede producir una rotura sino una deformación permanente en razón de la carga y del tiempo de aplicación de la citada carga.

La anchura de las zanjas tendrá dos alternativas en función de si el tubo, por las condiciones locales particulares, puede ser soldado o unido fuera de la zanja o no. En el primer caso las zanjas pueden ser mucho más estrechas que en el segundo, en que la anchura no será inferior a la suma del diámetro más 30 cm con un mínimo de 40 cm en diámetros inferiores a 110 mm y de 60 cm en los diámetros superiores.

En cuanto a la profundidad mínima de la zanja es función de las cargas fijas y móviles que puedan existir, de la protección de las tuberías frente a las bajas temperaturas y del diámetro de la tubería y su espesor.

Se realizará un lecho de arena en la zanja con una altura de entre 0,15 a 0,30 m.

8.4. Tuberías de cobre

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

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

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

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

Toda la valvulería y accesorios se montarán roscados, mediante el empleo de racores que permitan un fácil desmontaje.

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

Las tuberías se soportarán con el siguiente espaciamiento máximo en metros según sus diámetros en mm.

10 x 12 - 12 x 14 - 13 x 15	16 x 18 - 20 x 22	26 x 26 33 x 35	40 x 42	
1,0	1,5	1,8	2,2,	2,5

8.5. TUBERÍAS ISOPEX

Los conductos flexibles para colocación enterrada serán de material sintético isopex. Se fabricarán como tubo de interconexión de manera que sean 100% estancos.

Consisten en tubos completos incluido aislamiento, específicos para tendido en cámaras o bajo tierra por sus características y recubrimientos contra daños físicos y químicos, así como daños por alimañas o roedores.

Los tubos interiores serán de PE-Xa resistente a las aguas agresivas y agentes químicos.

Si se usan para calefacción, llevarán un recubrimiento rojo orgánico que actúe como barrera contra la difusión del oxígeno. En todo caso, estarán protegidos por poliuretano, cuya conductibilidad calorífica es de 0,027 W/mk, con el resultado de unos diámetros interiores lo más reducidos posible. La temperatura máxima en uso continuo será de 80°C, y la máxima admisible, de 95°C fluido.

La unión del tubo se realizará en sus secciones bajo tierra preferiblemente mediante piezas comprimibles de unión y conexión. En puntos accesibles de cambio de material, en edificios, arquetas de registro e instalaciones sanitarias, podrán usarse uniones enroscables.

Su montaje e instalación se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, empleando las herramientas adecuadas y los accesorios propios del sistema.

Cuando vayan a instalarse en cámara de forjado sanitario se construirán asientos de fábrica de ladrillo sobre torta de hormigón de 10cms de espesor, que dispuestos sobre terreno compactado, sirvan para su separación del suelo y perfecto nivelado previo tendido de las tuberías, que serán fijadas cada dos corchetes o apoyos a este completamente, evitando cualquier movimiento posible.

9. SOPORTES PARA TUBERIAS

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán contruidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán contruidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150 y superior	4,5	4,0

10. AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

AISLAMIENTO CON COQUILLA DE FIBRA DE VIDRIO

Las tuberías de acero destinadas a la circulación de agua serán convenientemente aisladas con coquilla de fibra de vidrio.

Todas las tuberías instaladas a la intemperie serán aisladas contra las heladas.

En zonas vista se rematará el aislamiento anterior con una capa fina de Hebolit y collarines de aluminio. En las zonas ocultas puede rematarse con pintura asfáltica.

Los diámetros de aislamiento serán:

- 20 mm de espesor hasta 4"
- 30 mm de espesor hasta 8"
- 40 mm de espesor diámetros superiores.

Cuando se quiera evitar la transmisión de ruidos producidos en estas tuberías por las descargas de aparatos sanitarios, se procederá a enfajarlos con fieltro de lana de vidrio de 40 mm de espesor, con soporte de malla metálica de 0,4 mm de espesor, rematada de capa de yeso para su fijación.

Las coquillas hasta 4" se sujetarán firmemente con venda de algodón. Para diámetros superiores de 4" se sujetarán primero con alambre galvanizado de 1,5 cada 40 cm y después se enrollará la venda.

Las tuberías que discurran en el falso techo de las viviendas serán convenientemente aisladas.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Colocación

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican:

Antes de su colocación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada. El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasas de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección, y conservar un espesor homogéneo del aislamiento con el fin de evitar el paso de calor dentro del aislamiento, se colocarán, remachadas, plaquitas de amianto o material similar de espesor adecuado entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector, y demás elementos que entren en este montaje se presentarán sin defectos ni exfoliaciones:

AISLAMIENTO DE POLIETILENO CORRUGADO PARA TUBERÍAS

Las tuberías de polietileno corrugado estarán fabricadas con estructura de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, unidas por termofusión en el momento de su fabricación.

Deberán estar elaboradas según los criterios de la Norma UNE-EN 50086-2-4 y certificadas por AENOR, así como sus manguitos de enlace correspondientes.

El fabricante deberá proporcionar un certificado de garantía desde la entrega del material y además suscribir una póliza de Responsabilidad Civil para los posibles daños ocasionados como consecuencia de un posible defecto imputable a la fabricación de este producto.

Estas tuberías podrán ser utilizadas para proteger tuberías de redes de distribución de gas y de agua así como protección adicional de todo tipo de cables, dada su resistencia frente a cargas estáticas y dinámicas, resistencia química, resistencia a bajas temperaturas y estanqueidad.

Deberán cumplir las siguientes características técnicas:

- resistencia al aplastamiento: 450 N
- temperatura de trabajo: entre -40° C y 100° C
- índice de retracción: 2%
- resistencia al desencajamiento: >50N
- densidad: 0,950 g/cm³
- grado de protección: IP-44
- radio de curvatura mínimo: 252 mm

Su montaje e instalación se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, empleando las herramientas adecuadas y los accesorios propios del sistema.

AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

a) TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Hasta un diámetro de 150 mm., el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; solo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo.

En ningún caso el aislamiento por sección y capa presentará más de dos juntas longitudinales en las tuberías.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquéllas (dejando espacio para sacar los tornillos), del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercalados, de manera que al mismo tiempo que proporcionan un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes sin deterioro del material aislante. Si es necesario, dispondrán de un drenaje.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica provista de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

-Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería. El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme.

-Se utilizarán protecciones adicionales de equipos situados a la intemperie en salas de máquinas. En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósitos y demás elementos de forma se realizará la protección en segmentos individuales engatillados entre sí.

b) REDES ENTERRADAS

El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de aguas subterráneas .

Si las redes aisladas contienen agua sobrecalentada, fluidos térmicos o vapor de agua, el material deberá mantener un coeficiente de conductividad térmica suficiente a la temperatura de servicio.

Dimensionamiento

Los aparatos, equipos y conducciones de la instalación deberán quedar aislados de acuerdo con las exigencias de carácter mínimo que a continuación se indican, entendiéndose que en cualquier caso las pérdidas térmicas globales horarias no superarán los indicados en la Normativa

Instalación con fluidos calientes

En las instalaciones que contengan fluidos a temperatura superior a 40 grados, se dispondrá de un aislamiento térmico equivalente a los espesores que se indican en los siguientes apartados para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica C es de 0,040 W/m. a 20.

Para material con conductividad térmica distinta a 0,040 W/m.¹, el espesor se determinará aplicando la fórmula pertinente, utilizable cuando el aislamiento adopta formas con superficies planoparalelas.

En el caso de conductos o tuberías de sección circular, se empleará la siguiente fórmula, en la que se tiene en cuenta que el cálculo de las pérdidas de calor se hace sobre la superficie exterior del aislamiento térmico y que permite calcular los espesores equivalentes para dos materiales con conductividades I y IN :

Donde n es el radio interior del aislamiento, igual al radio exterior del conducto o tubería, $re-re'$ son los radios exteriores del aislamiento en uno y otro caso y I y IN son las conductividades térmicas.

a) Tuberías que discurren por locales no calefactados

El espesor será como mínimo el que se indica en la tabla en función del diámetro de la tubería y de la temperatura del fluido.

T. del fluido en grados C.	Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm.			
Diámetro D de la tubería en mm.	40 a 65	66 a 100	101 a 150	>150
D < 32	20	20	30	40
32 < D < 50	20	30	40	40
50 < D < 80	30	30	40	50
80 < D < 125	30	40	50	50
125 < D	30	40	50	60

A los efectos, serán considerados como locales no calefactados las cámaras visitables, patinillos de ventilación y casos similares.

b) Tuberías que discurren por el exterior

El espesor será como mínimo el indicado en la Tabla anterior incrementado en 10 mm.

Temperaturas máximas y mínimas

En cualquier caso, e independientemente de los espesores mínimos citados, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15 grados C. o inferior a 5 grados C. de la ambiente.

En las redes de tubería enterradas de sistemas urbanos o colectivos no podrá justificarse en proyecto otra solución diferente de la aquí exigida.

MEDICIÓN Y ABONO

m.l. de coquilla colocada.

El precio incluye los accesorios, la fijación y su instalación.

El precio del M.I. incluye también la parte proporcional de aislamiento de codos, reducciones y resto de piezas necesarias, además de la instalación y de la terminación con cinta adhesiva ARMAFLEX. .

11. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA, CALIENTE Y RETORNO

La red de distribución de agua fría, caliente y retorno será de tubería de cobre duro, con piezas del mismo material soldadas, y su montaje se realizará con arreglo a las normas descritas en el punto 12.6.3. de este Pliego.

Todas las tuberías que no discurran empotradas o enterradas se calorifugarán con coquilla de espuma elastomérica antivapor, de 13 mm de espesor, tanto las de agua caliente y retorno como las de agua fría, éstas últimas para evitar condensaciones. Por este motivo, se cuidará especialmente el aislamiento de todas las piezas y la ejecución de uniones y juntas, de forma que sean estancas e impidan la circulación de aire entre las canalizaciones y el aislamiento.

Las bombas recirculadoras serán de bronce, especiales para agua caliente sanitaria, con rodete incluido y para montaje en línea.

Las válvulas serán PN-16, para instalación roscada. Las de corte serán de bola, con palanca de accionamiento de ¼ de vuelta y las de retención serán de disco, con muelle de cierre.

TERMO ELÉCTRICO DE 50/75 LITROS

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo y colocación de termo
- Colocación de los distintos componentes y accesorios
- Conexión desagües y conducciones
- Prueba de estanqueidad y funcionamiento
- Limpieza del local de deshechos y suciedad derivados de la ejecución de la unidad de obra

CONDICIONES GENERALES:

Tendrá una capacidad de 50/75 lts. El recubrimiento de la cuba será de esmalte, con aislamiento de poliuretano con un espesor de 20 mm. El recubrimiento envolvente será pintado de color blanco.

Su potencia será de 1000 W; su intensidad, de 220 V 4.50 A; el tiempo de calentamiento a 60°C (45°C), de 1.57 h; el consumo energético calentado, 1.90 Kw/h; el consumo de mantenimiento en 24 h, 1.0 W; las presiones máximas de funcionamiento, 7 Kg/cm²; su peso neto, de 18 Kg, y sus dimensiones: 380 cm de largo x 598 cm de alto x 596 cm de profundo.

12. GRIFERÍA Y LLAVES DE PASO

Las llaves de paso vendrán definidas por su diámetro, que coincidirá con el de la tubería a la que va acoplada, y por su mecanismo; pisoncillo, compuerta o macho (también llamadas de cuadradillo).

El husillo de las llaves podrá ser laminado o estampado, pero en ningún caso fundido, y tendrá una forma tal que su instalación y funcionamiento sean fáciles. Sus piezas de fatiga serán de material resistente a la corrosión, y la grifería deberá resistir una presión de prueba de 10 kg/cm². Las llaves de pisoncillo abiertas y con una velocidad del agua de 0,9 m/s no tendrán pérdidas de cargas superiores a las correspondientes a cinco metros de tubería del mismo diámetro.

En general, la pérdida de carga de cualquier otro tipo de llave no debe exceder a la ocasionada por 15m de tubería del mismo diámetro y con agua a 2 m/s.

- Llaves de pisoncillo: Las llaves de pisoncillo tienen en su interior y en plano paralelo al eje de la tubería, o un inclinado, un orificio de paso del agua con su asiento metálico de bronce o latón. El cierre se consigue al descender un disco, también metálico, pero provisto de una guarnición de cuero-goma o fibra. Este disco es ligeramente cónico y queda ajustado entre las dos partes de la tubería.
- Llaves de macho o cuadradillo: Las llaves de macho llevan un cuerpo tronco cónico perforado que al girarlo permite o impide el paso del agua. La manilla suele ser cuadrada y es necesario emplear una llave especial para su manejo. Producen un fuerte pérdida de carga y su uso se limita generalmente, al vaciado de instalaciones.
- Grifería sanitaria: Todo grifo debe suministrarse con los accesorios necesarios para su instalación, ya sea fijado al muro o a un aparato sanitario.

La grifería presentará las características siguientes:

- No presentará defectos.
- Las maniobras de apertura y cierre no han de producir ningún ruido, zumbido o vibración.
- La empaquetadura debe ser estanca.
- Las condiciones anteriores deberán ser cumplidas bajo todas las presiones, tanto de servicio como de prueba.
- El sistema de cierre no deberá producir golpes de ariete capaces de provocar la subida de presión al doble de la de servicio fijado.
- Desde el punto de vista del acabado de fabricación los grifos deberán tener el exterior pulimentado, limado

o desbastados según los casos, o simplemente fundido, pero en todos los casos perfectamente desbarbados, sin asperezas ni cavidades. Además las partes que trabajen deberán estar perfectamente mecanizadas y funcionar sin juego apreciable.

- Los pasos de rosca deberán corresponder a los normalizados.

Todas las griferías se desmontarán antes de su colocación y se ensebarán para evitar goteos y suavizar su funcionamiento.

El grifo no se recibirá con mortero de cemento en la cerámica del aparato.

Respecto a marca y modelos de griferías están perfectamente definidos en el apartado de Mediciones.

12.1. Válvulas de corte o regulación

-Las válvulas de corte o regulación, pueden ser de asiento de compuerta, o de bola, en lo referente a instalaciones hidrosanitarias.

-Las válvulas de asiento serán del tipo de flujo abierto, cuerpo y volante de fundición, obturador de acero o bronce, anillos de estanqueidad en acero inoxidable o bronce de acuerdo con la presión del servicio, eje con rosca interior de acero inoxidable o bronce torneado y rectificado, con dispositivo de estanqueidad al exterior para facilitar el recambio de la guarnición del prensaestopas durante el ejercicio a válvula abierta.

-Las válvulas de compuerta serán de las mismas características que las anteriores, en cuanto a materiales, con la compuerta propiamente dicha de bronce o acero, de acuerdo con la presión de servicio.

-Las válvulas de bola, también llamadas de esfera o de globo, son de cierre rápido mediante palanca con giro a 90°, con la bola alojada entre dos asientos flexibles, que ajustan la hermeticidad del cierre con más precisión cuando la diferencia de presiones entre entrada y salida es mayor. Podrán ser de bridas o roscadas.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba. Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro 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.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación.

El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

12.2 llave general de compuerta

Será una llave del tipo de compuerta roscada o embridada. Permitirá el corte total del paso de agua y su cuerpo será bronce o fundición con mecanismo de bronce. Tendrá un espesor mínimo de 2 mm y permanecerá estanca a una presión de 15 atm.

Irà alojada en cámara impermeabilizada y con desagüe, situada en el interior del inmueble, en zona común, fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio.

En el paso de la conducción a través de muros o forjados se recibirá con mortero de cal un manguito pasamuros de fibrocemento con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica. Tanto el diámetro de la llave como las dimensiones mínimas de la cámara se ajustarán a las especificadas.

12.3. Válvulas de retención

Las válvulas de retención serán a clapeta oscilante, cuerpo y tapa de fundición, anillos de estanqueidad de bronce, horquilla de acero, tornillos y tuercas de sujeción de la tapa de bronce. Bridas y contrabridas de ataque para diámetros superiores a 40 mm inclusive, y roscadas para diámetros inferiores. Estas válvulas deberán colocarse en las tuberías donde no deba circular el líquido en sentido contrario al indicado, a fin de proteger su funcionamiento.

13. BATERIAS CONTADORES DE AGUA

La batería presenciará un galvanizado uniforme sin hendiduras, raspaduras ni desconchados.

Los contadores se ordenarán en dos o tres pisos con un máximo de 45 contadores por batería, colocándose doble alimentación a las baterías que dispongan de un número superior a 18 contadores.

La sustentación mecánica del conjunto llaves-contador a la batería se efectuará de forma que el eje mayor de la brida de conexión coincida con el eje del conjunto llaves-contador asegurando el máximo de estanqueidad del empletinado.

Los juegos de llaves de entrada y salida serán comunes a todos los contadores enlazando a esos mediante manguitos que permitirán cambiar el contador sin interrumpir el suministro de agua al resto de usuarios. Los juegos de llaves irán provistos de un sistema de antiretorno con el fin de evitar el retorno de aguas sospechosas a la red, evitando igualmente el retorno entre los distintos usuarios de una misma batería y eliminando los posibles retrocesos de agua caliente.

Para facilitar la localización rápida de cualquier contador éstos se numerarán de forma clara y ordenada mediante adhesivos.

El cuarto de la batería de agua se encontrará en lugar fácilmente accesible para el personal de la compañía suministradora, disponiendo un espacio libre mínimo de 75 cm por delante de la batería.

El cuarto dispondrá de iluminación suficiente para efectuar correctamente las lecturas de contadores y de pavimento impermeabilizado con sumidero conectado al colector de salida directa al alcantarillado público. En la acometida y antes de su conexión a la batería se colocará una válvula de retención tipo clapeta.

CONTADORES DE AGUA

El aparato registrador del gasto de agua permitirá medir el caudal de agua que pasa a través. Será del tipo especificado en las mediciones o en su defecto de cualquier otro tipo excepto el de cuadrante anegado o el de émbolo giratorio. Este último sólo se utilizará para aguas muy puras.

En todos los casos la construcción será sencilla y los materiales empleados no se alterarán al contacto con el agua ni la contaminación. Cualquiera que sea su fabricación llevarán grabados su marca, año de fabricación, tipo, dirección del agua y calibre en mm. Asimismo estará homologado por la Delegación de Industria.

El contador irá roscado o embreado al tubo y quedará alojado en armario o cámara impermeabilizada y con desagüe, situado en el interior del inmueble en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio. Junto al contador irán las correspondientes llaves de compuerta y el grifo de comprobación. Todos ellos roscados o embreados al tubo. Los utilizados en los circuitos de agua caliente serán del tipo adecuado para este uso.

14. INSTALACIÓN DE DESAGÜE

Toda la red de recogida de aguas pluviales y residuales hasta su vertido a las arquetas de la red de saneamiento, se realizará con tubería sanitaria de PVC de 3,2 mm, de espesor, con piezas de unión, derivación y cambio de dirección del mismo material y uniones encoladas, de acuerdo con las normas especificadas en el punto 12.6.2 de este Pliego.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Para la recogida de aguas pluviales en cubiertas planas se emplearán sumideros de hierro fundido.

15. SIFONES SIMPLES

Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido un cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Tendrán como misión impedir la salida de los gases existentes en las redes de desagüe a través de las válvulas de los aparatos.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas.

El diámetro interior del sifón debe ser por lo menos igual al del tubo de desagüe. Un mismo aparato no debe tener dos sifones.

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm ni superior a 10 cm. Es conveniente que no pase de 6 a 7 cm para las aguas negras y debe ser de 10 cm para desagües de agua de lluvia o sucias sin materias sólidas y con uso poco frecuente.

Los sifones deben ser accesibles y llevar un tapón roscado para su limpieza.

Los sifones deberán colocarse lo más cerca posible del desagüe del aparato, la distancia en vertical desde las válvulas de desagüe al tramo de descarga del sifón no será mayor de 60 cm para evitar el autosifonado.

BOTE SIFÓNICO

Se utilizará para recoger y evacuar, por debajo del forjado hasta el manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales procedentes de los desagües de aparatos sin sifón individual.

Estará compuesto de bote cilíndrico, escudo y tapón roscado de latón, con interposición de junta tórica de goma. Su diámetro interior será de 125 mm

Se controlará la colocación de la tubería, no aceptándose diámetros ni pendientes diferentes a los especificados, uniones defectuosas ni carencia de refuerzo en los extremos colocados a enchufe.

También se verificarán las dimensiones y recibido diferentes a las especificadas, no admitiéndose cierres hidráulicos inferiores a 50 mm.

Se vigilará la existencia permanente de agua en el cierre hidráulico del bote. Cada seis meses se procederá a su limpieza y se repararán los desperfectos que puedan aparecer

16. APARATOS SANITARIOS.

Todos los aparatos sanitarios obedecerán las cualidades y dimensiones indicadas en el apartado de Mediciones.

Aun cuando se indican perfectamente estos datos, el instalador se cuidará de exigir del fabricante que sean de primera calidad, pues no se admitirán deformaciones de hornada, fisuras o fallos en el vidriado del esmalte.

El transporte y almacenamiento será escrupulosamente cuidado, pues será rechazado todo aparato que presente desconchones o roturas por pequeñas que sean.

Las anteriores condiciones se aplicarán igualmente para los aparatos de hierro fundido, chapa esmaltada o chapa de acero, así como a los accesorios de cuarto de baño.

Los aparatos que hayan de colocarse al inicio de las obras, tales como bañeras, platos de ducha, urinarios de pedestal, etc. deberán ser protegidos para evitar arañazos y otros desperfectos producidos por otros trabajos que tengan que realizarse en el mismo local. Nunca deberá existir contacto del hierro fundido con yeso.

En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión así como la norma tecnológica para la edificación NTE-IEP, las bañeras irán provistas a ambos lados del desagüe de sendas tomas para la puesta a tierra del aparato.

El tanque del inodoro contendrá los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo un mecanismo de accionamiento y descarga con tirante guía y un mecanismo de alimentación, cuyo tubo desembocará siempre 40 mm. por encima del nivel máximo de agua.

De acuerdo con lo indicado en el Título Segundo de las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua" de 9 de diciembre de 1.975, referente a protección contra retornos de agua a las

redes públicas de distribución, el nivel inferior de la llegada de agua a los aparatos deberá verter libremente a 20 milímetros como mínimo por encima del borde superior del recipiente o, por lo menos, del nivel máximo del aliviadero. Por este motivo, queda expresamente prohibida la alimentación por la parte inferior del recipiente.

Las duchas de mano, cuya extremidad libre puede caer accidentalmente en la bañera, estarán provistas de un dispositivo antirretorno aceptado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

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

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

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

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

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

CISTERNAS DE P.R.F.V.

Las cisternas de P.R.F.V. estarán fabricadas por el método "Filament Winding", de bobinado de hilo continuo, que le proporciona una gran resistencia a la presión.

La superficie sobre la cual se instalará la cisterna deberá quedar plana y sin pendiente. El depósito se situará sobre una losa de hormigón colocada previamente acorde con su peso y un espesor mínimo de 30 cm. Si se considera necesario, se sujetará mediante tirantes que se atarán a anclajes fijados al hormigón.

19. PRUEBAS ESPECIFICAS DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

19.1. De estanqueidad

Se realizará una prueba de presión en todas aquellas instalaciones que deban trabajar en sobrepresión.

Esta prueba se efectuará con agua en todas las instalaciones destinadas a trabajar con fluidos líquidos, y con aire comprimido en las destinadas a fluidos gaseosos.

En ambos casos, la presión de prueba será un 50 % superior a la máxima de trabajo, por lo que previamente se desconectarán todos aquellos elementos que por sus características no estuvieran preparados para soportar esta presión.

Una vez alcanzada la presión de prueba, ésta deberá mantenerse durante un mínimo de 24 horas, sin que durante este tiempo se aprecie descenso de la presión, deformación u otras anomalías.

En aquellas partes de la instalación que deban quedar empotradas u ocultas, la prueba de presión se efectuará antes de ser tapadas.

En las instalaciones que deban trabajar a presión atmosférica, la prueba de estanqueidad se efectuará mediante el vertido y llenado con agua de las canalizaciones y equipos.

19.2. De circulación

Se comprobará que por todas las canalizaciones circulen los fluidos correctamente, y que estos salgan por todos los grifos y puntos de consumo con el caudal y presión deseado.

Se verificará la ausencia de acumulaciones de aire en las canalizaciones de fluidos líquidos, y de condensaciones en las de gases, comprobando el correcto funcionamiento de los distintos elementos de purga. Se verificará el funcionamiento de todos los grifos y válvulas, comprobando que los cierres sean herméticos y su funcionamiento suave, sin que se aprecien agarrotamientos de los ejes ni ruidos al ser manipulados.

19.3. De funcionamiento y ajuste de equipos

Se comprobará el funcionamiento de todos los equipos, tales como bombas, interacumuladores, etc..., procediendo a los ajustes y regulaciones precisas para conseguir un funcionamiento correcto y en consonancia con los parámetros descritos en la Memoria.

Se rechazarán todos aquellos equipos cuyo rendimiento o características de trabajo no alcancen el 95 % de las reseñadas por los fabricantes en sus tablas y catálogos.

Se regularán las válvulas reductoras de presión y las de seguridad. En estas últimas, la presión de apertura estará tarada a 1 Kg/cm² por encima de la presión máxima de trabajo.

Se efectuará un ajuste exacto de los termostatos, válvulas mezcladoras, etc..., comprobando que su funcionamiento sea correcto y se consigan los controles y actuaciones previstas en la Memoria. Se verificará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de control, tales como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, etc..., sin que existan errores de lectura superiores al 1,5 % del final de la escala.

Se revisará el funcionamiento de todo aparellaje eléctrico, tales como interruptores, contactores, guardamotors, arrancadores, elementos de señalización, etc., así como la exactitud de los elementos de medida, sin que existan errores en la lectura superiores al 1,5% del final de la escala.

Se comprobarán todas las protecciones, tales como automáticos, fusibles, térmicos, etc., cerciorándose de que sus calibres y regulaciones son los adecuados a cada caso y no existan errores de montaje. Se revisarán las secuencias y enclavamientos, de manera que el automatismo se ajuste a lo previsto en la memoria.

Se verificarán las conexiones a tierra, comprobando que en ningún punto de la instalación o equipos existan derivaciones.

CAPITULO 3. PLIEGO DE CONDICIONES DE RIEGO

INDICE

1. Generalidades
2. Tipos de conducciones
3. Condiciones de ejecución
4. Marcado de los tubos
5. Instalación de riego
6. Características de equipos
7. Programación
8. Medición y abono
9. Normativa

CAPITULO 3. PLIEGO DE CONDICIONES DE RIEGO

Generalidades

Se ha previsto una instalación de riego para alimentar las zonas ajardinadas existentes en la urbanización con necesidad de esta instalación.

La instalación se inicia en una derivación de la batería de contadores de fontanería prevista en el edificio en el cuarto de instalaciones, de acceso desde el jardín.

A partir de dicha derivación la tubería de riego efectuará una distribución por la urbanización que tendrá como objeto alimentar las diferentes zonas con necesidad de riego en circuitos independientes según especies para la regulación de las condiciones de riego de agua a cada uno de ellos.

La red principal de riego que alimenta las bocas de riego y las derivaciones a las estaciones de riego automático se efectuará con tubo de polietileno de baja densidad de 10 Kg/cm².

Se han previsto varios sectores y estaciones de riego, con un funcionamiento independiente a partir de válvulas eléctricas, las cuales serán accionadas a partir de un equipo programador electrónico.

Se utilizarán básicamente tuberías de Polietileno (P.E.) de baja densidad, tanto en tuberías primarias, como secundarias o terciarias, por las ventajas que conlleva este material: ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, posibilidad de instalación a la intemperie y menores posibilidades de contaminación indirecta que el PVC.

Tipos de conducciones

A-

Polietileno de baja densidad. LDPE, PEDB, o PE 32. Es aquel que cumpliendo lo indicado en la norma tiene una densidad igual o menor de 930 kg/m(3).

B-

Polietileno de alta densidad, MDPE, PEMD, PE 50B, Tiene una densidad entre 9341-940 kg/m(3).

C-

Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD, PE 50A. Presenta densidades mayores de 940 kg/m(3).

Características de las conducciones

Diámetros, espesores y presiones

- Diámetro nominal (DN): Diámetro exterior de los tubos especificados en la Norma, forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal(Pn): Presión máxima de trabajo a 20 C.
- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad.

Diámetros Nominales y Presiones de trabajo para PEBD

- DN (mm):10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, etc.
- Pt (atm): 4, 6, 10, 16.

Condiciones de ejecución

Las uniones de estos tubos de PE: se hacen mediante accesorios tipo manguito o racor, ya que no admiten el encolado ni las uniones por rosca.

Las tuberías irán instaladas siempre que se pueda fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados, si por alguna razón debieran estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo.

La profundidad mínima entre las zanjas será de 40 cm, al vértice superior de las tuberías, la granulometría del relleno de árido o tierra que envuelva la tubería no superará los 5 mm.

Todas aquellas tuberías que se sitúen bajo zonas pavimentadas o cualquier otra de obra civil, deben ir

colocadas en el interior de pasantes de P.V.C. u otro material de diámetro 2,5 veces mayor que el de la tubería existente. El pasante irá protegido con prisma de hormigón en masa.

Marcado de los tubos

La Norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE. Deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial.
- Referencia al material.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.

Instalación de riego

Comprende las instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y baldeo de zonas pavimentadas o áreas de tierras morterencas existentes en las zonas verdes.

Están integradas por tres sistemas o redes complementarias:

- A- red de bocas de riego,
- B- red de aspersión (aspersores, difusores, borboteadores, inundadores etc.),
- C- red de riego localizado (red de riego por goteo, exudación etc.), tanto superficial como subterráneo, también incluye los elementos auxiliares de fertirrigación, y aplicación de productos fitosanitarios.

Partirán de la instalación de distribución de agua realizada según NTE-IFA, instalaciones de fontanería, abastecimiento.

Todos sus elementos serán homologados, no contaminantes, resistentes al uso en espacios públicos según se detalla en los apartados siguientes y serán verificados antes de su instalación para prevenir daños en el transporte y acopio.

Se justificará el procedimiento de cálculo de las tuberías (ábacos, fórmulas), también se justificará la elección y disposición de los elementos de riego, así como el porcentaje de solapamiento y coeficientes de uniformidad.

La pérdida de presión inicial entre el primer aspersor y el último no deberá superar el 20%.

En ningún caso la diferencia de presión entre aspersores extremos superará el 10%.

Las instalaciones de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.

Antes de enterrar las tuberías y por supuesto antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.

El Contratista deberá comprometer con la empresa de Aguas Potables, la acometida necesaria para el riego del Jardín, sometiéndose a las Normas que desde los Servicios Municipales se les den, tanto en dimensiones como en conexión al red.

Características de equipos difusores

Aparatos de boquilla de chorro fijo, regulable y de corto alcance hasta 4/5 metros, con presiones de trabajo de 2/2.5 atm y caudales entre 400-600 l/h. Deben ser emergentes, mínimo 10 cm, sectoriales, con garantía de suministro de repuestos, filtro incorporado y pluviometría entre 20 y 30 mm/h.

La instalación de difusores lo será siempre en derivación.

La distancia desde el punto de emisión de agua a la orilla del bordillo será de 5 cm.

Los difusores irán hormigonados.

Gotero integrado autocompensante adi

El gotero integrado autocompensante propicia que se elimine la reducción de la sección de paso del agua, causa de los problemas de obstrucción y de la diferencia de caudal entre goteros. La ausencia de un orificio estrecho posibilitará pasos de agua excepcionalmente amplios. Como resultado, los goteros ADI tendrán una curva de caudal uniforme entre 0.6 y 4.5 Atm, con muy bajo riesgo de obstrucción.

El diámetro de la tubería estará entre 16 y 20 mm, y su espesor será de 1.2 mm. Su descarga nominal, 1.6, 2.2 y 3.5 l/h (2.2 l/h en diámetro 20 mm) y su tiempo de entrada en autocompensación de 2 a 3 min. (medida en 50.000 goteros).

Deberá tener lavado turbulento de todos los pasos de agua al comienzo y al final de cada riego. Esta acción de autolimpieza prevendrá posibles obstrucciones.

Programación

Los programadores de riego son los elementos que gobiernan la apertura de las electroválvulas existentes en la instalación, posibilitando la automatización de la misma. A cada una de las salidas o circuitos eléctricos sobre los que puede actuar un programador se les denomina estación. Siendo que el número de estaciones condiciona la elección del programador, su potencia. El número de sectores de riego (entendiendo como tales cada una de las partes de la instalación de riego que funciona independientemente) será siempre igual al número de estaciones que disponga el programador.

Elementos de definición de un programador:

- Modelo. Denominación comercial.
- Número de estaciones.
- Número de sectores.
- Numero de programas: A) Independientes. B) Secuenciales.
- Duración del ciclo de riego
- Control de sistemas auxiliares. Pueden controlar la limpieza de filtros, los tanques de fertilización.
- Detección de averías.
- Pantalla, puede disponer de ella.
- Existencia de memoria, en caso de corte de corriente, y duración de la memoria.
- Salidas de impresora.
- Tensión de alimentación.
- Características. Descripción de las funciones de los automatismos.
- Fabricante/distribuidor.

Medición y abono

MI. Incluyendo parte proporcional de elementos auxiliares, como uniones etc, y precios auxiliares derivados de su instalación.

Medición y abono del Programador

Ud. que incluirá su instalación, Armario de protección con cerradura, programación. Las conducciones eléctricas a las electroválvulas y al red, los pasantes de protección, la conexión a la red, tendrán precios diferenciados de éste.

Normativa

- UNE 53-131. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).
- UNE 53-133. Métodos de ensayo.
- UNE 53-188. Materiales plásticos, materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53-200 y UNE 53-375.
- Orden del Ministerio de la Vivienda de 23 de agosto de 1974, por la que se aprueba la NORMA TECNOLÓGICA NTE-IFR/1974 " INSTALACIONES DE FONTANERÍA: RIEGO" BOE.31-8Y7-9-1974.

CAPITULO 5. PLIEGO DE CONDICIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCION Y A.C.S.

INDICE

1. CARACTERÍSTICAS COMUNES

- 1.1. Relativas a seguridad y sanidad
- 1.2. Relativas a fiabilidad y duración

2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO: MATERIALES - EQUIPOS

- 2.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE
- 2.2 CENTRAL DE PRODUCCIÓN
 - 2.2.1. Unidades de enfriamiento de agua condensada por aire
- 2.4 CABINAS DE VENTILACIÓN
- 2.5 CONDUCTOS CONSTRUIDOS EN CHAPA METÁLICA
- 2.6 CONDUCTOS CONSTRUIDOS EN FIBRA DE VIDRIO
- 2.7 ELEMENTOS DE DIFUSIÓN
- 2.8 SOPORTES ANTIVIBRANTES
- 2.9 TUBERIAS
- 2.10 AISLAMIENTO TÉRMICO
- 2.11 INTERCAMBIADORES DE PLACAS
- 2.12. UNIDADES FAN-COILS
- 2.14. TECHO FRÍO
- 2.15. CONTROL Y REGULACIÓN
- 2.16. VALVULERÍA Y ACCESORIOS
- 2.17. BOMBAS DE CIRCULACIÓN
- 2.18. MOTORES
- 2.19. REGULADORES DE CAUDAL

3. EJECUCIÓN DE TRABAJOS

4. LIMITACIONES DE SUMINISTRO

5. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

6. GARANTÍA DE LOS MATERIALES E INSTALACIÓN

- 6.1. Garantía de los suministros
- 6.2. Ensayos y recepciones
- 6.3. Garantía de funcionamiento

CAPITULO 5. PLIEGO DE CONDICIONES DE CALEFACCION Y CLIMATIZACION

1 CARACTERÍSTICAS COMUNES

En este título se establecen las calidades y prescripciones que son de aplicación a cualquier equipo o material sin perjuicio de las características específicas que para cada material o tipo de equipo se establezca más adelante.

Para su ejecución, montaje, medición y mantenimiento, se tendrá en cuenta todo lo especificado en la Norma NTE ICC, ICI y ICR.

Para todo ello, todos los elementos y equipos de la instalación cumplirán todos los requisitos en cuanto a exigencias de seguridad contempladas en la norma U.N.E. en aplicación del R.I.T.E.

La siguiente normativa es de aplicación a la instalación proyectada:

- a) Reglamento e Instrucciones Técnicas de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC.
- b) Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 - Condiciones térmicas en los edificios
- c) *Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Instrucciones Complementarias MI IF.*
- d) Reglamento de Aparatos a Presión. Instrucción Técnica MIE-APA.
- e) Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas en los edificios.
- f) Decreto 833/1975. Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- g) Ordenanza General de Higiene y Seguridad del Trabajo.
- h) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instrucciones Complementarias MI BT.
- i) Norma Básica NBE-CPI-96, de Protección contra Incendios en los edificios.
- k) Norma Básica de instalaciones de gas en edificios habitados (Orden del 29 de mayo de 1974).

1.1 RELATIVAS A SEGURIDAD Y SANIDAD

Todos los materiales y equipos integrantes en la instalación estarán contruidos de forma que garanticen debidamente la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento, o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior o exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Para todo ello, todos los elementos y equipos de la instalación cumplirán todos los requisitos en cuanto a exigencias de seguridad contempladas en la norma U.N.E. en aplicación del R.I.T.E.

1.2 RELATIVAS A FIABILIDAD Y DURACIÓN

Todos los elementos constituyentes de la instalación se habrán dispuesto de forma que contribuyan al mejor funcionamiento durante el periodo de vida de la misma, prestando especial atención a aquellos componentes que una vez terminada la misma van a quedar de difícil acceso y reparación. En todo ello se va a tener en cuenta lo que al respecto indica la Instrucción Técnica 05.

2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO DE MATERIALES Y EQUIPOS

En este capítulo se relacionan las exigencias específicas que son de aplicación a cada uno de los principales componentes de las instalaciones de acondicionamiento de aire.

2.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los climatizadores de tratamiento de aire cumplirán las siguientes características:

- Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos cualquiera de los elementos montados en el climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores podrán ir sin pintura.
- Aislamiento interior realizado con panel rígido de fibra de vidrio de 40 mm de espesor y 36 Kg/cm³ de densidad, recubierto con papel KRAFT de aluminio tipo ALUMISOL, a excepción de las zonas de humidificación y de ventilación.

La zona de ventilación llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm de espesor y 38 Kg/cm³ de densidad sujeto con chapa perforada.

Los espesores de chapa y de los perfiles que forman los bastidores estarán en relación al caudal y presión características del aparato, no admitiéndose ninguna clase de deformación en ningún punto del climatizador.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS BATERÍAS

Las baterías de calor tendrán una sección tal que no provoquen una caída de presión excesiva y en ningún caso la velocidad de paso de aire podrá ser superior a 4 m/seg.

Todas las baterías serán de construcción suficientemente sólida con tubos de cobre y aletas de aluminio.

FILTROS

Los filtros de aire serán tipo "Baja velocidad" regenerables e irán dispuestos en secciones.

Su resistencia será tal que la pérdida de presión en ellos cuando estén completamente limpios será inferior a 5 mm. de columna de agua mientras trabajan con 0,8 m³/h de aire por centímetro cuadrado superficie de filtro.

Las secciones del filtro estarán construidas por marcos metálicos galvanizados con malla metálica que sirve de soporte al material filtrante y clip de fácil desmontaje que permita un rápido cambio del mismo.

Todos los materiales utilizados en la construcción de los filtros deberán ser anticorrosivos.

VENTILADORES CENTRÍFUGOS

Los ventiladores que trabajen a presiones superiores a 50 mm. de presión estática llevarán turbinas de palas múltiples del tipo "a reacción" con placas inclinadas hacia atrás, equilibradas estática y dinámicamente, provistas de cojinetes autoalineables y previstos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia delante.

Las velocidades de descarga en la boca de los ventiladores en ningún caso podrán ser superiores a las que se indican a continuación:

- Presión estática inferior a 10 mm.veloc. máxima 7,5 m/sg.
- Presión estática inferior a 18 mm.veloc. máxima 8,5 m/sg.
- Presión estática inferior a 30 mm.veloc. máxima 9,5 m/sg.

- Presión estática inferior a 40 mm.veloc. máxima 10 m/sg.
- Presión estática inferior a 50 mm.veloc. máxima 11 m/sg.
- Presión estática superior a 50 mm..... veloc. máxima 13 m/sg.

El eje del ventilador será de acero, provisto de chavetas/chaveteros para turbina y poleas.

La entrada y salida del aire dispondrá de marcos de angular para la fijación de las juntas antivibrantes que lo unen a la unidad y a los conductos.

El motor irá montado sobre soporte autoalineable que permita sucesivos tensados de correas por accionamiento de un solo mando.

Todos los órganos móviles cojinetes, correas, motor, etc... serán de fácil acceso para facilitar la labor de inspección y mantenimiento.

Todas las transmisiones que no estén dentro de una sección metálica de ventilación llevarán cárter protector de chapa galvanizada.

La instalación de efectuará de acuerdo con las normas facilitadas por el fabricante.

APARATOS AUTONOMOS

Unidad climatizadora

La unidad climatizadora estará formada por bastidor, construido con perfiles de acero, recubierto con paneles y puerta, construidos en plancha de acero de 1,5 mm de espesor, fácilmente desmontables, por el tamaño y por el sistema de fijación de los mismos, de tal forma que permitan el acceso al equipo por todos los lados.

Todos los paneles y puertas estarán recubiertos en su cara interior por aislamiento térmico acústico, formado a base de plancha de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, densidad de $7,5 \text{ kg/m}^3$ y la parte que esta en contacto con el aire recubierto con velo de fibra de vidrio. En su cara exterior, estarán pintados y secados al horno.

En su interior estarán ubicada la batería de expansión directa para refrigeración y deshumectación del aire, construido en tubo de cobre y aleta de aluminio con un mínimo de dos circuitos frigoríficos.

La unión entre los compresores situados en la unidad condensadora y la batería de expansión directa se efectúa mediante circuitos frigoríficos, como mínimo dos, los cuales llevarán incorporados cada uno de ellos los siguientes elementos:

- Válvula termostática de expansión con compresor externo de presiones.
- Válvula solenoide.
- Presostatos de alta.
- Presostato de baja.
- Filtro deshidratador.
- Mirilla indicadora de humedad.
- Válvula inversora de ciclo.
- Amortiguadores de vibración en la línea de aspiración y descarga.
- Recipiente de líquido con válvula de seguridad.

En su interior estarán ubicadas las resistencias eléctricas para calefacción, las cuales estarán protegidas por sonda de temperatura y enclavamiento eléctrico con los ventiladores de impulsión de aire, lo que provoca la desconexión eléctrica de forma automática, en caso de aumento de temperatura o paro de los ventiladores de impulsión.

En su interior, estarán ubicados los ventiladores de impulsión de aire, dispuestos de tal forma que aspiren de la parte alta de la unidad y lo impulsen por la parte posterior. Los ventiladores serán del tipo centrífugo, de doble aspiración, accionados por motor eléctrico trifásico mediante poleas y correas trapezoidales.

En la parte posterior o lateral estará ubicada la sección de filtros de aire, formada por filtro de alta media eficacia, además, dispondrá de compuerta metálica que se cerrará cuando se paren los ventiladores de la unidad.

Unidad condensadora

La unidad condensadora estará formada por bastidor construido en chapa galvanizada, con paneles contruidos, también, en chapa galvanizada de 1,5 mm de espesor.

En su interior estarán ubicados los compresores, con un mínimo de dos unidades, tipo hermético, montados sobre amortiguadores y con protección de sobreintensidad en el estator. Además, dispondrá de batería para condensación del gas refrigerante formada, como mínimo, por dos circuitos y estará construida en marco galvanizado, tubo de cobre y aleta de cobre.

En su interior, dispondrá de ventiladores centrífugos, mínimo dos unidades, con motor directamente acoplado, girando, como máximo a 960 r.p.m. El motor estará protegido de forma que pueda funcionar a la intemperie.

Cuadro eléctrico

Un cuadro eléctrico integrado en la unidad climatizadora o unidad condensadora, que tendrá en su interior los elementos de protección y control de los motores de la instalación, como contactores, fusibles, relés térmicos cada uno de los siguientes elementos:

- Compresores.
- Ventiladores impulsión de aire.
- Condensadores.
- Resistencias eléctricas.

2.5 CONDUCTOS CONSTRUIDOS EN CHAPA METÁLICA

La obra de conductos de chapa metálica requerida por el sistema se construirá y montará en forma irreprochable. Los conductos, a no ser que se apruebe de otro modo, serán rectos y lisos en su interior, con juntas o uniones perfectamente terminadas. Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones.

Espesores de las obras metálicas y refuerzos

Los conductos de chapa metálica se arriostrarán y reforzarán adecuadamente con angulares de acero galvanizado y otros medios estructurales aprobados donde sea necesario.

Las uniones transversales y longitudinales se ajustan a lo establecido en la Norma UNE 100-102-88.

Todos los conductos mayores de 40 cm. en cualquier dimensión llevarán matizados unos pliegues o diagonales de refuerzo para evitar pulsaciones. A no ser que se especifique de otro modo, los refuerzos y uniones de los conductos de chapa metálica se ajustarán a la siguiente tabla:

Espesor de la chapa	Lado mayor	Unión transversal
0,6 mm	hasta 40 cm	Vainas deslizantes 2,40 cm máximo
0,8 mm	de 41 a 90 cm	Vainas deslizantes 1,20 cm máximo
0,8 mm	de 91 a 130 cm	Vainas angulares galv. 25 x 25 a 100 cm
máximo		
1 mm	de 131 a 200 cm	Vainas angulares galv. 30 x 30 a
100 cm máximo		
1,2 mm	desde 201 cm	Vainas angulares galv. 40 x 40 a 100 cm
máximo		
y refuerzo intermedio longitudinal		

Soportes

Todos los conductos quedarán sólidamente sujetos a la estructura del edificio mediante soportes metálicos de las siguientes características:

Dimensiones lado mayor Tipo de soporte

Hasta 60 cm.	Perfil en C. de chapa galv. de 1,5 separación máxima 2,5 m.
Hasta 150 cm.	Perfil de acero 30x30x3, separación máxima 1,8 m.
Superior a 150 cm.	Perfil de acero 40x40x4, separación máxima 1,2 m.

A los soportes de perfil de acero galvanizado. En caso de no ser aconsejable, se sustituirá por acero con dos manos de minio o pintura de protección y pintura de acabado color acero

En el interior, los soportes irán colgados por medio de varilla roscada completa de tuercas y contratueras. En los soportes de conductos de lado mayor hasta 60cm. la varilla será M6; para los de lado mayor hasta 150cm será M8 y para los de medida superior a 150cm será M10.

En cubierta, los soportes adosados a las estructuras metálicas irán apoyados a tubos estructurales geométricamente afines con estos, y empresillados mediante puentes de angular y varilla roscada. Los conductos que deban ir exentos, se sustentarán sobre caballetes de perfil de acero sobre bases anchas, planas y lisas para evitar punzonamientos sobre la cubierta, según diseño a aprobar por la Dirección facultativa. Según las dimensiones y exposición de dicho conducto, este deberá ser fijado al suelo por medios mecánicos o lastrado adecuadamente.

Los conductos verticales irán fijados mediante marcos de pletina 30.3 y anclaje diseñado para la fijación sobre la estructura de fachada Proyectada.

Todas las derivaciones y uniones irán selladas con masilla tipo MINNESOTA EC-750.

Curvas

Las curvas, en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad del aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes. Los álabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire.

Piezas de unión

Salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15 grados. Se recomienda que este ángulo no sea superior a 3 grados en las proximidades de rejillas de salida.

Dispositivos para salvar obstrucciones

Se instalarán dispositivos de líneas aerodinámicas de cualquier obstrucción que pasa a través de un conducto y se aumentará proporcionalmente el tamaño del conducto para cualquier obstrucción que ocupe más del 10% de la sección del mismo.

Estanqueidad

Todas las uniones entre conductos, o bien sus conexiones con los elementos anexos, se realizarán a prueba de fugas de aire utilizando masilla inalterable tipo BOSTIK para las uniones tipo bayoneta o pieza T, o bien cuerda de amianto para juntas con bridas.

Compuertas

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus palas unidas rígidamente al vástago de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada pala de una compuerta en la dimensión perpendicular a su eje de giro no será superior a 30 cm. Cuando el conducto tenga una dimensión mayor se colocarán compuertas múltiples accionadas con un mando.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a las del eje del conductor.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada. Cuando la compuerta requiera un cierre estanco, se dispondrán en sus bordes los elementos elásticos

necesarios para conseguirlo.

Las compuertas para regulación manual tendrán dos dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición. Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

Conexiones flexibles

Las conexiones de los conductos a la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible será por lo menos de 10 cm. para impedir la transmisión de vibraciones.

La lona se fijará a la unidad mediante marco de angular, realizándose una junta permanente y estanca al aire.

Características de la chapa para conducto redondo

La chapa metálica será galvanizada y sus espesores se ajustarán al siguiente cuadro:

- Diámetro hasta 5"4/10 mm.
- Diámetro de 6" a 12"4/10 mm.
- Diámetro de 12" a 32"8/10 mm.

Todas las piezas de unión llevarán un reforzado circular para ajuste estanco entre piezas. La unión se sellará con masilla de tipo asfáltico tipo MINESSOTA EC-750 o similar.

2.7 ELEMENTOS DE DIFUSIÓN

Se suministrarán e instalarán en los lugares señalados en los planos los elementos de difusión adecuados de acuerdo con el desglose siguiente cuyas características se indican:

- 1- Rejillas de impulsión
- 2- Rejillas de retorno y extracción
- 3- Rejillas de toma de aire exterior
- 4- Difusores
- 5- Elementos especiales de difusión

Las rejillas de impulsión serán de aluminio, con doble fila de aletas del tipo aerodinámico y direccionales. Irán provistas de compuerta de regulación de caudal.

Las rejillas de retorno y extracción serán de aluminio con una fila de aletas y compuerta de regulación de caudal adecuadas para su instalación en paredes y techo.

Las rejillas de toma de aire serán de aluminio extruido con lamas de perfil especial antilluvia y red metálica galvanizada antipájaro de 10 x 10 mm.

Todas las rejillas serán suministradas con sus correspondientes contracerros metálicos de chapa galvanizada.

Se suministrarán e instalarán en los lugares indicados en los planos difusores circulares, rectangulares o cuadrados de aluminio.

Estarán contruidos por conos concéntricos divergentes que creen zonas de presión para facilitar la mezcla del aire ambiente con el de impulsión, creando una corriente de aire secundaria que permitirá reducir la velocidad del aire así como la diferencia de temperatura entre ambiente e impulsión.

El radio de difusión máximo no podrá ser mayor de una vez y media la altura de montaje del difusor respecto del suelo del local.

2.8 SOPORTES ANTIVIBRANTES

Todos los equipos de la instalación que en su normal funcionamiento producen vibraciones deberán aislarse del resto del edificio por medio de soportes que impidan la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio a la vez que limitan el nivel sonoro.

Los soportes antivibratorios podrán ser de caucho fijado a armadura metálica o muelles de acero sobre armadura metálica con piso de caucho.

Cuando estén destinados a montaje a la intemperie llevarán protección metálica adecuada.

Los soportes deberán calcularse para una eficiencia de aislamiento de acuerdo con los siguientes valores:

	ZONAS CRÍTICAS	ZONAS NO CRÍTICAS
Ventiladores centrífugos (Mayores de 25 CV)	0,98	0,9
Bombas centrífugas (Mayores de 5 CV)	0,98	0,9
Ventiladores centrífugos (De 5 a 25 CV)	0,98	0,9
Bombas centrífugas (De 3 a 5 CV)	0,96	0,8
Ventiladores centrífugos (Hasta 5 CV)	0,96	0,8
Bombas centrífugas (Hasta 3 CV)	0,94	0,75
Inductores y cajas colgadas	0,9	0,7
Tubería colgada	0,9	0,7

2.9 TUBERÍA

Las tuberías de agua de ciclo cerrado serán de acero soldado norma DIN 2439 para aquéllas de diámetro inferior o igual a 6", mientras que para aquéllas de diámetro superior al indicado las tuberías serán de acero estirado ST-0029 según marca DIN 2440.

Todas las tuberías, vayan o no aisladas, se pintarán con dos manos de minio o similar.

Toda la tubería que vaya empotrada por tabique, cuando vaya sin aislamiento, irá protegida totalmente por un papel adhesivo grueso.

Todos los pasos por forjados y paredes se harán a través de tubos metálicos o de fibrocemento de diámetro interior superior en 2 cm. al tubo aislado correspondiente o bien a través de un solo tubo que permita el paso de varias tuberías con separación suficiente para permitir el montaje de las coquillas de aislamiento independiente por tubería.

Soportes de tuberías

Materiales

Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente, para lo cual deberán utilizarse acero cadmiado o galvanizado o, en caso de elementos conformados en obra, protegido con pintura antioxidante o materiales no metálicos.

Los perfiles y barras de acero utilizados para la conformación del soporte, así como los componentes accesorios de fijación, se elegirán entre los contenidos en las normas UNE correspondientes.

Todos los componentes de un soporte, excepto en anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Los soportes de alambre, madera, flejes y cadenas, así como las suspensiones de una tubería a otra, serán admisibles solamente de forma temporal, durante la instalación de la red. Una vez terminada la colocación, esos materiales deberán sustituirse por las piezas definitivas.

Los materiales de interposición entre el soporte y la conducción (materiales aislantes, gomas o fieltros) deberán resistir, sin aplastamiento, el peso que se descargue sobre ellos, así como la temperatura que pueden alcanzar durante el funcionamiento.

Situación de los soportes

La situación de los soportes de una red de tuberías deberá hacerse siguiendo los criterios generales básicos que se comentan a continuación:

- Los soportes deberán situarse lo más cerca posible de cargas concentradas y, preferiblemente, a ambos lados para resistir el esfuerzo producido no solamente por su peso, sino también por su maniobra o vibraciones.
- La sujeción se hará 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 esté 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.
- Los soportes, salvo cuando se trate de puntos de anclaje, deberán siempre permitir la libre dilatación de la conducción.
- Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima distancia permitida estará determinada por la tubería de menor diámetro.
- Los colectores se soportarán solidariamente a la estructura del edificio y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.
- 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. De un lado y otro de la junta elástica se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Después de haber estudiado la colocación de los soportes, deberá efectuarse un análisis de los esfuerzos generados por la expansión y contracción de la red y comprobar que éstos no rebasen las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería.

Distancias horizontales

El cálculo de la distancia entre soportes se hará considerando el tramo de tubería como una viga apoyada

en sus extremos. Los esfuerzos y flechas que resultan de esta hipótesis de cálculo son superiores a los que resultarían de calcular el tramo de tubería como una viga continua o una viga empotrada en sus extremos. Esta aproximación, que está del lado de la seguridad, compensa, sin embargo, las tolerancias sobre el espesor del material de la tubería y las excentricidades de la misma.

Las distancias se han calculado admitiendo una flecha máxima teórica de 1,2 mm entre soportes y esfuerzos máximos combinados de flexión y corte no superiores a 14 MN/m². De esta manera, las distancias máximas entre soportes serán las siguientes:

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Distancia en m.	1,7	1,9	2,1	2,4	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8

Distancias verticales

Los soportes de tuberías verticales se situarán a las distancias máximas indicadas a continuación:
Un soporte cada planta hasta DN 125 incluido y cada dos plantas para diámetros superiores.

2.10 AISLAMIENTO TÉRMICO

Materiales

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a la que va a estar sometido, no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones. Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las temperaturas en las condiciones de uso.

La conductividad térmica del aislamiento será la especificada por la norma NBE-CT Condiciones Térmicas en los Edificios. El aislamiento será de materiales incombustibles.

El tipo de los aislamientos será aceptado antes de su montaje por la Dirección Facultativa.

Colocación

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican:

Antes de su colocación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el transcurso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasas de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección, y conservar un espesor homogéneo del aislamiento con el fin de evitar el paso de calor dentro del aislamiento, se colocarán, remachadas, plaquitas de amianto o material similar de espesor adecuado entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector, y demás elementos que entren en este montaje se presentarán sin defectos ni exfoliaciones:

a) TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Hasta un diámetro de 150 mm., el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; solo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo.

En ningún caso el aislamiento por sección y capa presentará más de dos juntas longitudinales en las tuberías.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquéllas (dejando espacio para sacar los tornillos), del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercalados, de manera que al mismo tiempo que proporcionan un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes sin deterioro del material aislante. Si es necesario, dispondrán de un drenaje.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica provista de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear. Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme.

Se utilizarán protecciones adicionales de equipos situados a la intemperie en salas de máquinas. En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósitos y demás elementos de forma se realizará la protección en segmentos individuales engatillados.

b) REDES ENTERRADAS

El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de aguas subterráneas .

Si las redes aisladas contienen agua sobrecalentada, fluidos térmicos o vapor de agua, el material deberá mantener un coeficiente de conductividad térmica suficiente a la temperatura de servicio.

c) CONDUCTOS

El aislamiento térmico de conductos será el suficiente para que la pérdida de calor a través de sus paredes no sea superior al 1% de la potencia que transportan y siempre el suficiente para evitar condensaciones. Se tomarán las disposiciones necesarias para evitar condensaciones en el interior de las paredes de los mismos.

Cuando se monten extractores del tipo de cubierta, se aislarán interiormente los últimos tramos de conductos metálicos de extracción (unos dos o tres) con aislamiento de fibra de vidrio de 2" de espesor y recubrimiento de neopreno o similar.

d) SALAS DE MAQUINARIA

Se colocará material acústico en las salas de maquinaria y/o climatizadores que así lo requieran,

interiormente, de alta densidad, de uniones machihembradas o por superposición de placas a matajunta, de alta densidad y con un espesor mínimo de 5cms, fijados mediante sistema específico y oculto y acabado superficial adecuado en caso de materiales no aptos para tal fin (degradables, porosos-sucios, deleznales..).

DIMENSIONAMIENTO

Los aparatos, equipos y conducciones de la instalación deberán quedar aislados de acuerdo con las exigencias de carácter mínimo que a continuación se indican, entendiéndose que en cualquier caso las pérdidas térmicas globales horarias no superarán los indicados en la I.T.E.02.10.

Instalación con fluidos calientes

En las instalaciones que contengan fluidos a temperatura superior a 40 grados, se dispondrá de un aislamiento térmico equivalente a los espesores que se indican en los siguientes apartados para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica C es de 0,040 W/m.1 a 201.

Para material con conductividad térmica distinta a 0,040 W/m.1, el espesor se determinará aplicando la fórmula siguiente, utilizable cuando el aislamiento adopta formas con superficies planoparalelas:

En el caso de conductos o tuberías de sección circular, se empleará la siguiente fórmula, en la que se tiene en cuenta que el cálculo de las pérdidas de calor se hace sobre la superficie exterior del aislamiento térmico y que permite calcular los espesores equivalentes para dos materiales con conductividades I y IN:

$$\frac{r_e \ln \frac{r_e}{r_i}}{\lambda} = \frac{r_e' \ln \frac{r_e'}{r_i}}{\lambda'}$$

Donde **n** es el radio interior del aislamiento, igual al radio exterior del conducto o tubería, **r_e-r_{e'}** son los radios exteriores del aislamiento en uno y otro caso y **I y IN** son las conductividades térmicas.

a) Tuberías que discurren por locales no calefactados

El espesor será como mínimo el que se indica en la tabla en función del diámetro de la tubería y de la temperatura del fluido.

T. del fluido en grados C.

Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm.

Diámetro D de la tubería en mm.	40 a 65	66 a 100	101 a 150	>150
D < 32	20	20	30	40
32 < D < 50	20	30	40	40
50 < D < 80	30	30	40	50
80 < D < 125	30	40	50	50
125 < D	30	40	50	60

A los efectos, serán considerados como locales no calefactados las cámaras visitables, patinillos de ventilación y casos similares.

b) Tuberías que discurren por el exterior

El espesor será como mínimo el indicado en la Tabla anterior incrementado en 10 mm.

Temperaturas máximas y mínimas

En cualquier caso, e independientemente de los espesores mínimos citados, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15 grados C. o inferior a 5 grados C. de la ambiente.

En las redes de tubería enterradas de sistemas urbanos o colectivos no podrá justificarse en proyecto otra

solución diferente de la aquí exigida.

2.15. CONTROL Y REGULACIÓN

Podrá ser eléctrico, neumático, electrónico o mixto, según se indique en las Mediciones

El fabricante de los elementos constitutivos del control elegido deberá tener un eficaz servicio posventa que asegure en el tiempo el normal funcionamiento de los equipos.

El enlace de los diferentes aparatos integrantes del control de la instalación (cableado y conexionado) deberá ser realizado por el fabricante del material o al menos bajo su directa supervisión y responsabilidad, prestándose especial cuidado en el cableado de las unidades de control electrónico, que aseguren una ausencia total de interferencias que modifiquen las señales emitidas.

El sistema adoptado garantizará las condiciones de diseño.

Las sondas de ambiente tendrán una sensibilidad no inferior a $+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. y los de conducto de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Los higrostatos tendrán una sensibilidad no inferior a $+2,5\%$ H.R.

Se montarán interruptores de flujo instalados en las tuberías de entrada de agua refrigerada y de condensación en cada una de las unidades enfriadoras.

Todas las válvulas y servomotores de la instalación serán modulantes, con desplazamientos proporcionales a excepción de las baterías de inductores y fan-coils, que podrán ser todo-nada si así se especifica.

En general, todos los elementos de regulación y control estarán de acuerdo con la I.T.E.02.11.

Se describe a continuación las características de los principales componentes de la instalación, con arreglo a la descripción de la instalación en memoria y planos.

A. PROCESADOR PARA INSTALACIONES MECANICAS

A.1. Aspectos generales

A.1.1. Procesador

El controlador realizará las siguientes funciones:

- Regulación y control.
- Programación de puntos de consigna y estados, de acuerdo con un horario preestablecido.
- Visualización inmediata de alarmas, con día y hora, en el display dedicado.
- Gestión de mantenimiento.
- Registro de tendencias.
- Autodiagnóstico.

El "hardware" interno del controlador será de tipo modular flexible y adaptable a los requisitos específicos de expansión de futuras ampliaciones.

El controlador estará dotado de un microprocesador con reloj que ejercerá el control tanto sobre la ejecución del programa como en la transmisión y almacenamiento de datos. Las señales de alarma generadas de un controlador se visualizarán de modo inmediato se almacenarán en la memoria de alarmas junto a su dirección de usuario, valor o estado, día y hora.

A.1.2. Equipos de campo

Estarán compuestos por una amplia gama de sensores para captar variables, así como los elementos de ajuste que servirán para conseguir los valores de las variables que se controlarán.

B. A.1.2.1. Climatizador

En función de la medida de temperatura en el ambiente, el sistema de control actuará regulando la apertura de la válvula de calor proporcional. El sistema de control mandará sobre la señal de Marcha/Paro de los ventiladores, así como informando del estado del ventiladores y del filtro.

C. A.1.2.2 Producción de agua caliente (caldera)

En función de las temperaturas de retornos y del colector de retorno, se controlará la entrada y salida de agua a la caldera y las válvulas motorizadas de 3 vías y bombas del circuito secundario.

Se dispone de un interruptor de flujo que permite o no la entrada de agua a la calderas e indican si las bombas correspondientes funcionan adecuadamente.

En el circuito de impulsión primario y secundario se informará de las temperaturas para comprobar si el funcionamiento es correcto.

A.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROCESADOR PRIMARIO

A.2.1. Hardware

Se instalará un Procesador primario de Control Digital Directo (DDC) de Procesos, con una capacidad y configuración fija de puntos de Entrada y Salida.

El procesador podrá admitir muy diversas combinaciones de entradas - salidas físicas de tipo digital y / ó analógico.

A.2.2. Características del Procesador

Su CPU tendrá un microprocesador de 16 bit con un reloj de 10 MHz. Tienen 512 Kbytes de RAM con el programa de aplicación almacenado en 128 Kbytes de memoria flash EEPROM. Tanto la memoria RAM como el reloj están soportados por batería durante un mínimo de 72 horas.

Tendrá un puerto RS232 para facilitar acceso a todos los datos, tanto del procesador al que uno se conecta como a otros posibles procesadores ubicados en el mismo bus de comunicaciones.

La fuente de alimentación interna facilitará todas las tensiones que necesita el procesador. Incorpora también un temporizador "watchdog" con contactos de relé, libres de potencial, para suministrar alarma a distancia

En el frente del procesador habrá unos LED's para visualizar la información: programa en marcha, watchdog y alimentación.

Optimizará la combinación de puntos analógicos y digitales, ya que las entradas y salidas se adaptan a la aplicación para la que el procesador se está utilizando.

Se podrán usar señales de entrada y salida estandar p.e..0..10Vcc, 0..1Vcc, 0..5Vcc, 0..20mA, 4..20mA, Pt100, Pt1000, Pt3000. Será posible cualquier combinación de entradas analógicas. La resolución será de 12 bit.

Las entradas digitales serán capaces de aceptar contactos libres de potencial, impulsos ó contactos con alimentación externa/interna con protección contra cortes y cortocircuitos.
Las salidas digitales podrán ser triacs a 24Vca con capacidad para energizar relés externos.

Será posible para cualquier señal analógica de entrada ó salida asociarle una curva característica hecha a la medida. Estarán disponibles, al menos, 10 características de este tipo además de las estándar existentes en la industria.

A.2.3. Terminal de Operador

Podrá montarse donde está el procesador o a distancia del mismo. La distancia entre el terminal de operador y el CPU podrá ser de hasta 15 metros. La máxima longitud podrá llegar hasta 1,000 metros utilizando "line drivers".

La información se visualizará en lengua castellana sobre una pantalla de 6 líneas con 34 caracteres. Se visualizan también datos de tendencia, registrados, para cualquier punto hardware ó software.

Tendrá 3 niveles de acceso a datos. El acceso para modificar cualquier dato debe hacerse con un password.

Los tres niveles de acceso serán como sigue:

- Para sólo lectura. No se precisará password.
- Para leer-escribir Ptos de Consigna y Programas de Tiempo.

Se precisará password con el más bajo nivel de acceso.

Para leer-escribir los datos de todos los Puntos, se precisará password con el más alto nivel de acceso y sólo se dará a personal autorizado

También se podrá acceder a los datos de otros posibles procesadores ubicados en el mismo bus de comunicaciones

El operador podrá navegar a través de los items del menu de penetración usando sus teclas de mando. Estas teclas son genéricas y de uso intuitivo para el operador.

A.2.4. Bus de comunicaciones

El bus local que enlazará procesadores cumpliendo el standar RS485. La comunicación será 100 por 100 peer, y utilizando en el bus el método de paso de testigo.

La longitud máxima del bus, en un único tramo, admitirá hasta 1200 metros, pero mediante aparatos amplificadores podrán alcanzar 4800 metros. También se podrá utilizar fibra óptica.

A.3. Funciones del Software Estándar

Las funcionalidades incorporadas en el software estándar permiten lo que a continuación se detalla

A.3.1. Gestión de Alarmas

Cualquier alarma que llegue, asociada al sistema ó al hardware de los equipos, podrá tratarse exactamente de igual forma.

Las alarmas podrán ser críticas ó no críticas. Las críticas tendrán prioridad sobre las no críticas. Podrán almacenarse en la memoria del CPU en un buffer rotativo de forma que siempre están a disposición del operador las últimas 99. Los datos de las alarmas se almacenarán con fecha y hora para permitir una fácil comprensión de la correcta secuencia de eventos. Además, los puntos analógicos podrán visualizar su valor con la unidad de ingeniería apropiada y los digitales la condición de su estado. Podrá también visualizarse cualquier texto, confeccionado a la medida, como soporte a la alarma.

Cada punto digital podrá tener, por lo menos, dos límites de alarma.

A cada punto analógico se le podrán asignar por lo menos 4 límites de alarma - dos por alta y dos por baja. Y podrán establecerse de forma individual para adaptarse a la aplicación y a las funcionalidades del

programa.

Cada vez que sea alcanzado uno de esos 4 límites, se visualizará la información en el terminal de operador y/o en la Central de Supervisión. Además de los mensajes personalizados de alarma, la función de alarma informará, también, del rumbo que la condición de alarma está tomando, p.e. si está empeorando ó mejorando. Para cada una de las 4 alarmas se visualizará un mensaje separado.

A.3.2. Programas de Tiempo

En el módulo CPU podrán residir normalmente hasta 20 programas diarios de tiempo. Cada uno de ellos tendrá un nombre fácil de recordar que facilite a los operadores la introducción de programas de tiempo de uso infrecuente ó temporal en el programa de tiempo anual.

El procesador podrá facilitar programas de tiempo continuadamente durante la vida del edificio.

Además de los programas de tiempo diarios el CPU contendrá un programa de tiempo especial para festivos que reconozca las fiestas tradicionales. El CPU se programa sólo una vez con el programa de tiempo diario incluyendo tales fechas. Tales fechas incluirán las fiestas fijas, p.e. Navidad y las no fijas, p.e. Semana Santa.

A.3.3. Programas de Gestión de la Energía

El número mínimo de funciones de gestión energética a incluir es:

- arranque/parada óptimo para sistemas de calefacción
- ciclaje obligado
- purga nocturna
- ciclo economizador
- banda de energía cero
- reajuste de carga con reajuste opcional por temp ambiente
- curva de adaptación con reajuste opcional por temp ambiente
- demanda máxima.

A.3.4 Funciones de Monitorización

Cada salida digital tendrá atributos relativos a "horas de funcionamiento" y "horas de mantenimiento" que podrán generar una "alarma" de mantenimiento cuando se sobrepasa el numero de horas prefijado. Este atributo podrá emplearse para facilitar el cambio automático desde la planta en servicio a la de reserva.

El Sistema mantendrá el número total de horas de funcionamiento. Sólo un operador con máximo nivel de acceso puede resetear el número total de horas de funcionamiento.

A.3.5. Registros de Tendencias

Será posible registrar el valor de cualquier punto digital ó analógico con independencia de que sea un punto hardware ó software. El CPU odrá almacenar los últimos 200 valores registrados (de cualesquiera 20 puntos hardware ó software asociados con el procesador) en un buffer específicamente destinado a este efecto.

El método según el cual se almacenarán los valores en el interior de la CPU se determinará en función del grado de desviación del valor medido respecto de su último valor conocido.

El grado de desviación será ajustable en cada punto.

Se registrará: la fecha, la hora y el valor actual medido ó la condición del estado digital exactamente igual que para las alarmas.

De esta manera sólo las variaciones significativas se almacenarán impidiéndose el desperdicio de memoria si el valor analógico es estable ó la condición del estado digital no cambia con frecuencia.

A.4. EQUIPOS de comunicación remota

El sistema podrá comunicarse con cualquier edificio distante dentro del mismo complejo ó, por la red telefónica conmutada, con cualquier otro edificio.

Podrán proporcionarse dos formas de comunicación remota; bien un simple equipo para transmitir datos básicos de alarma, ó un equipo que facilite comunicación completa en las dos direcciones.

A.4.1 Equipo de Alarma Remoto

Este equipo incorporará varias opciones de transmisión de alarmas. Podrá transmitir datos de alarmas directamente a una impresora situada en cualquier punto del bus de comunicaciones. Deberá ser una impresora específica, independiente de las ya conectadas directamente al Puesto de Supervisión

Alternativamente, los datos de las alarmas se enviarán un pager network ó a una máquina de fax. Estas dos opciones facilitan funciones tanto de transmisión local como a distancia. La opción pager se limitará a mensajes de texto simples.

A.4.2. Equipo Modem

El equipo modem soportará una comunicación completa de dos direcciones entre dos sitios remotos utilizando la red telefónica.

2.16. VALVULERÍA Y ACCESORIOS

La valvulería y los elementos a instalar en tubería que intervienen principalmente en la instalación son: válvulas de mariposa, válvulas de bola, válvulas de retención, manguitos elásticos, compensadores de dilatación y filtros coladores.

-Válvula de mariposa

Serán con cuerpo de hierro fundido DIN-GG-22 anillo de etileno-propileno, eje de acero inoxidable, palanca con gatillo, para montar entre bridas PN-16. Presión de trabajo 16 Kg/cm² y temperatura de funcionamiento entre -4 1 C y 135 1 C.

-Válvula de bola

Serán del tipo de paso total roscadas con mando de palanca, con cuerpo de latón estampado, cromado mate, bola de latón cromado brillante, asientos de teflón (p.t.f.e.) y temperaturas de funcionamiento entre -30 1 C. y +120 1 C.. Presión de trabajo 16 Kg/cm²

-Válvula de retención

Serán del tipo de obturador de disco para montaje con bridas a partir de 2", tendrán el cuerpo de latón especial y el cierre será de fundición gris. Presión de trabajo 16 Kg/cm² y temperatura de funcionamiento hasta 180 1 C.

-Manguitos elásticos

Tendrán el cuerpo de elastómero, el alma de un tejido de alta resistencia y bridas PN-16 en los extremos para temperaturas de funcionamiento de -201 C. a +90 1 C.

-Compensadores de dilatación

Serán del tipo de fuelle plurilaminar con extremos roscados hasta 2" y embreados para tamaños superiores. Fuelles contruidos en acero inoxidable. Presión de trabajo 16 Kg/cm².

-Filtros coladores

Estarán contruidos en hierro fundido, con tamiz en acero inoxidable. Presión de trabajo 16 kg/cm² con bridas.

2.17. BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Las bombas para la circulación del agua en las instalaciones de aire acondicionado serán de tipo centrífugo de rodete cerrado, cuyo diseño y sistema de acoplamiento obedecen a diversas configuraciones según las aplicaciones y características técnicas de funcionamiento en cuanto a caudal y presión necesarias.

Las bombas utilizadas serán del tipo "In Line" y serán siempre dobles, de modo que la avería de una de

ellas no suponga el paro de la instalación.

Cuando el caudal o la presión lo requiera podrán utilizarse el tipo NORMA sobre bancada.

En cada caso las bombas se seleccionarán de acuerdo con las temperaturas y grado de corrosividad del líquido a circular. En los casos de variación del caudal, las bombas se seleccionarán de velocidad variable.

2.18. MOTORES

Dispositivos de arranque de los motores y material eléctrico

Se suministrarán e instalarán todos los interruptores, arrancadores y dispositivos eléctricos precisos para el funcionamiento normal de la instalación especificada en este proyecto.

Todos los motores se bobinarán para 380 V.3 fases, 50 cc, salvo que se especifiquen otras características en las mediciones.

Arrancadores: Para los motores de 1/4 CV o menos, tendrán un interruptor protegido térmicamente con una luz piloto neón.

Para los de 1/3 CV a 3/4 CV tendrán un magnetotérmico de protección de motor con cerramiento norma I . De 1 CV a 5,5 CV tendrá un magnetotérmico con curva U y guardamotor.

De 5,5 CV en adelante tendrán un arrancador tipo estrella-triángulo de transacción cerrada con un cerramiento norma I e interruptor magnético.

Se suministrarán por lo menos dos juegos extras de contactos normalmente abiertos para interconexión de controles.

Las tuberías para canalización eléctrica serán de acero, esmaltadas o galvanizadas en las Salas de Maquinas, con grado de protección de choque mecánico designación 7.

Las uniones entre tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba alguna.

Las conexiones a motores se harán mediante un tramo de tubería metálica flexible de la adecuada longitud. Las cajas de derivación y conexión serán metálicas , protección IP-55 según UNE-20.324 . No se admitirán derivaciones en T sin caja de registro.

Las conexiones de tubería en cajas se harán mediante tuercas adecuadas, utilizándose al final de la rosca boquillas protectoras.

El diámetro de los tubos y tamaño de cajas serán con aislamiento de plástico con tensión de prueba no menos a 500 V para todas las instalaciones hasta 380 V.

La sección de los conductores de alimentación de motores será de acuerdo con las normativas vigentes y estará calculada sobradamente para evitar calentamientos excesivos y la caída de tensión será despreciable.

Tendrán cubierta aislante de PVC o PRC con una tensión de aislamiento mínima de 750 v.

2.19. REGULADORES DE CAUDAL

Los aparatos de regulación de caudal para sistemas de caudal constante o variable estarán formados por los siguientes elementos:

Carcasa en chapa de acero galvanizado con conexiones circulares previstas para conductos según DIN 24145 y DIN 24146, adecuada para el montaje de marcos de ángulo o perfiles de conductos de aire, con caudal de fuga de aire de la clase II según DIN 24194. Cumplirá la clase de limpieza 3 según VDI 2083.

Regulación de caudal de aire neumático o electrónico, con elevada precisión de los caudales ajustados mediante sensores de diferencia de presión, incluso con condiciones de flujo adversas. La compuerta de regulación será estanca al aire según DIN 1946, parte 4 y se construirá en chapa de acero galvanizado con junta de estanqueidad en caucho TPE.

Aislamiento acústico para la reducción del ruido radiado a través de la carcasa, con protección exterior de chapa de acero galvanizado, incluso elementos de goma para el aislamiento del ruido propio.

3 EJECUCIÓN DE TRABAJOS

El trabajo objeto de este proyecto se realizará por personal especializado de acuerdo con las prácticas recomendadas y las de los fabricantes de equipos y materiales en cuestión.

Se seguirá en todos los puntos la legalización española y la de otros cuerpos gubernativos que bajo su jurisdicción esté.

El contratista colaborará con el resto de los gremios para el adecuado desenvolvimiento de la obra. Todo el trabajo se hará de una forma limpia y bien acabada, dejando el recinto libre de residuos.

Dibujos de taller y datos a suministrar

El contratista presentará en un plazo de 30 días después del comienzo de la construcción, todos los planos, datos de fabricación y demás información para su aprobación por la Dirección Facultativa.

Interferencias

Antes de la instalación de los conductos, se revisará el trazado de las conducciones de fontanería y electricidad, así como arquitectura para prever posibles interferencias.

Cuando surjan interferencias, el contratista las consultará con los otros oficios afectados y llegarán a un acuerdo para efectuar los cambios necesarios de manera que se obtenga la aprobación de la Dirección Facultativa.

4 LIMITACIONES DE SUMINISTRO

La instalación incluirá todos los materiales reseñados en nuestra relación de suministro, así como todos aquellos accesorios no explícitamente relacionados y que son inherentes a la instalación.

5 MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Caso de ser necesaria la modificación del proyecto a propuesta de la propiedad o por imperativos de obra, estas modificaciones deberán ser estudiadas por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa, previo estudio de las mismas para ver su incidencia en lo concerniente al rendimiento energético de la instalación, modificación de su calidad o protección del medio ambiente, dará la oportuna autorización por escrito, indicando si las modificaciones solicitadas serán motivo de variación de presupuesto, o bien se negará a realizar la modificación propuesta, exponiendo las razones que le obligan a tal decisión.

6 GARANTÍA DE LOS MATERIALES E INSTALACIÓN

6.1 GARANTÍA DE LOS SUMINISTROS

Los materiales integrantes de la instalación estarán garantizados por un periodo de un año contra todo defecto de fabricación de los mismos, no cubriendo esta garantía las averías eléctricas o las causadas por el mal uso de la instalación, o su manipulación por personal no competente.

6.2 ENSAYOS Y RECEPCIONES

Los ensayos definidos en el presente artículo serán realizados antes de la recepción provisional.

Se ejecutarán bajo la Dirección y con aparatos de medida del contratista en presencia del Arquitecto, Director de la Obra, representantes de la Propiedad o terceros por el designados. Los resultados serán recogidos en un acta de recepción a la cual se unirán los resultados de los ensayos y actas de recepción de fabrica y las observaciones relativas al cumplimiento de las especificaciones del pliego de condiciones y de las reglas aplicadas a las instalaciones del tipo considerado.

No se dará por realizada la recepción provisional sino en el caso de que el acta testimonie que los ensayos han sido satisfactorios de acuerdo con las especificaciones y los Reglamentos y que han sido suministrados todos los elementos y documentos previstos.

En lo referente a este capítulo, nos remitimos a lo especificado en la I.T.E.06 Así mismo, antes de realizar la entrega de la instalación, se rellenará la correspondiente hoja de puesta en marcha de la instalación en la que se especificará tensión, consumo, desequilibrio de fases, actuación y timbrado de los elementos de seguridad y control, así como se indicará cualquier anomalía que se detecte sobre el correcto funcionamiento de la unidad.

6.3 GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

La instalación garantizará la consecución de las condiciones de confort especificadas en el apartado 1.2.1 de acuerdo con las condiciones exteriores y de renovación de aire reseñadas en la MEMORIA.

La instalación estará sujeta en su totalidad a una garantía de un año con las exclusiones señaladas anteriormente, que incluirá además la mano de obra durante un periodo de tres meses a partir de la puesta en marcha de la instalación.

CAPITULO 6 PLIEGO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

INDICE

- 1 Condiciones generales
 - 1.1 Finalidad del pliego.
 - 1.2 Conceptos comprendidos.
 - 1.3 Conceptos no comprendidos.
 - 1.4 Coordinación.
 - 1.5 Inspecciones.
 - 1.6 Modificaciones.
 - 1.7 Calidades.
 - 1.8 Reglamentos de obligado cumplimiento.
 - 1.9 Documentación gráfica.
 - 1.10 Garantías.
 - 1.11 Interpretación del proyecto.
2. Condiciones técnicas
 - 2.1 Materiales complementarios comprendidos.
 - 2.2 Cajas generales de protección.
 - 2.3 Centralización de contadores.
 - 2.4 Módulos prefabricados.
 - 2.5 Contadores.
 - 2.6 Cuadros de distribución baja tensión.
 - 2.7 Interruptores automáticos en cuadros generales/distribución.
 - 2.8 Fusibles y bases.
 - 2.9 Diferenciales.
 - 2.10 Aparatos de medida en cuadros.
 - 2.11 Contactores y guardamotores.
 - 2.12 Cuadros secundarios de baja tensión.
 - 2.13 Interruptores automáticos en cuadros secundarios.
 - 2.14 Conductores eléctricos de 750 v.
 - 2.15 Conductores eléctricos de 1.000 v.
 - 2.16 Generalidades para las canalizaciones interiores.
 - 2.17 Cajas de registro, derivación.
 - 2.18 Canalizaciones en bandejas metálicas.
 - 2.19 Canalizaciones con bandejas de pvc.
 - 2.20 Electrocanal.
 - 2.21 Canalizaciones con tubería flexible de pvc.
 - 2.22 Canalizaciones con tubería rígida de pvc.
 - 2.23 Canalizaciones en suelo o bajo pavimento.
 - 2.24 Barras blindadas.
 - 2.25 Alumbrado de oficinas y locales comerciales.
 - 2.26 Alumbrado de emergencia y señalización.
 - 2.27 Aparatos autónomos de emergencia y/o señalización.
 - 2.28 Circuitos de emergencia.
 - 2.29 Mecanismos.

CAPITULO 6 PLIEGO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 FINALIDAD DEL PLIEGO

El presente pliego determina y define los siguientes conceptos:

- 1.-**Extensión de los trabajos a realizar por la empresa Instaladora y por lo tanto, plenamente incluidos en su Oferta.
- 2.-**Materiales complementarios para el total acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el Presupuesto, pero que por su lógica aplicación se consideran incluidos en el suministro contemplado en su oferta.
- 3.-**Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos, materiales y auxiliares.
- 4.-**Pruebas y Ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes y/o durante las recepciones parciales, provisionales o definitivas.
- 5.-**Las garantías exigidas tanto para equipos y materiales como para el montaje y el posterior funcionamiento del conjunto de la instalación.

1.2 CONCEPTOS COMPRENDIDOS

Es de total competencia de la Empresa Instaladora y por lo tanto, quedan excluidos en el precio de su Oferta, el Suministro de todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares, y en general todo aquello necesario para el total acabado y puesta a punto de la instalación, conforme a lo indicado en la memoria, Planos, Presupuesto y Pliego de Condiciones.

Los documentos anteriormente citados forman un conjunto: en caso, de que existiese una posible discrepancia, su determinación será lo que determine la Dirección de Obra.

Cualquier exclusión introducida por la Empresa Instaladora en su oferta y que difiera en lo anteriormente indicado, no se considerará válida, salvo que en el Contrato se manifieste la exclusión de forma particular y explícita.

Es responsabilidad de la Empresa Instaladora el cumplimiento de toda la normativa legal vigente, de ámbito local y nacional. Si se observase en el proyecto algún incumplimiento de la citada normativa, es obligación de la Empresa Instaladora comunicarlo a la Dirección de Obra. En ningún caso se deberá efectuar un suministro o montaje que contravenga las disposiciones legales citadas.

Es competencia de la Empresa Instaladora la obtención de la autorización administrativa de ejecución de la instalación así como de los Boletines de puesta en servicio, incluyendo si fuese el caso, el visado de los correspondientes Proyectos y Certificado de Dirección de Obras.

No se procederá a la Recepción Provisional sin haber cumplimentado los anteriores requisitos.

1.3 CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS

En general, solamente quedan excluidos del alcance de la realización por parte de la Empresa Instaladora los conceptos que se refieran a actividades de albañilería que a continuación se citan:

- 1.-** Bancadas en obra de Fábrica para maquinaria.
- 2.-** Andamios de altura en fachadas o zonas altas, que se precisen para el montaje de alguna instalación.

- 3.- Protección de canalizaciones, provisional, durante la obra, mortero de cemento, arena u hormigón para la protección de canalizaciones en el suelo del tránsito del personal de oficios.
- 4.- Aperturas de rozas y posterior recibo de las canalizaciones con el mortero correspondiente.
- 5.- Apertura de huecos en el suelo, paredes, forjados u otros elementos para la distribución de las canalizaciones.
- 6.- El recibo mediante la apertura de los huecos necesarios para marcos, bastidores, etc... Es sin embargo, competencia de la Empresa Instaladora el suministro de cualquiera de los elementos citados anteriormente, así como la indicación del lugar, tamaño, etc... de los referidos huecos. El andamiaje será siempre por cuenta de la Empresa Instaladora, incluidos los de tipo mecánico por disparo, taladro, etc...
- 7.- Ayudas de peón y maquinaria auxiliar para carga, descarga y elevación de materiales o equipos dentro del área de trabajo.
- 8.- Almacenes, Aseos, Vestuarios, etc... necesarios para la Empresa Instaladora durante el desarrollo de los trabajos de montaje.
- 9.- Suministro de la energía eléctrica y el agua necesarios para el montaje.

Todo lo anteriormente indicado se encuentra excluido, salvo que de forma concreta y explícita se indique parcial o totalmente lo contrario en Contrato.

1.4. COORDINACION

La Empresa Instaladora pondrá todos los medios para que exista una buena coordinación tanto con la Empresa Constructora como con los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurren en el edificio.

En caso de conflicto, ya sea por prioridad de instalación o por delimitación de trabajos y/o responsabilidades, la Empresa Instaladora se atenderá al dictamen sobre el particular de la Dirección de Obras.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar protegidos al objeto de evitar los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancia químicas, etc... y en general afectaciones de construcción u otros oficios. La Dirección de Obras tendrá la facultad de rechazar cualquier material, equipo o elemento de instalación, instalado o acopiado, que por las razones apuntadas anteriormente considerase defectuoso.

A la terminación de los trabajos de la Empresa Instaladora debe proceder a la limpieza general del área afectada por materiales sobrantes, recortes, desperdicios, etc... no siendo causa justificativa de este incumplimiento la afectación del trabajo de otros oficios o Constructora.

1.5. INSPECCIONES

Tanto la Propiedad como la Dirección de Obra podrán realizar las revisiones o inspecciones que estimen oportunas, ya sea, en la propia obra o en los Talleres, Fábricas o Laboratorios que tengan relación con los trabajos de montaje de la Empresa Instaladora.

1.6. MODIFICACIONES

En general, no se contemplan modificaciones al proyecto y las que pudieran producirse se admitirán por alguna de las siguientes causas:

- 1.-Mejoras en la calidad, cantidad y en la instalación siempre que suponga una disminución del Presupuesto.
- 2.-Modificaciones importantes de la arquitectura o disposición del edificio, que entrañen variaciones de consideración en la cantidad o calidad de los conceptos de la instalación. No se considerarán como tales, las pequeñas variaciones que siempre se producen durante la construcción del Edificio.

En cualquier caso, será siempre la Dirección de Obra, ya sea por propia iniciativa o a propuesta de la Empresa Instaladora, quien autorice todo tipo de posible modificación. Esta autorización deberá ser siempre por escrito.

1.7. CALIDADES

Cualquier aspecto de material, equipo o montaje en que sea definible una calidad, ésta, será la correspondiente definida en el Proyecto.

En caso de que no estuviese definida una calidad, por que no figura en el proyecto una marca comercial o especificación de características, será la Dirección de Obra quien la determine.

Si la Empresa Instaladora propusiese una calidad similar, tan sólo la Dirección de Obra determinará si lo es o no.

En este sentido, para todo aquello que pudiese o no estar específicamente definido en el Proyecto y cupiese una concreción, será únicamente la Dirección de Obra la encargada de realizarla mediante notificación escrita a la Empresa Instaladora.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y en consonancia con el acabado arquitectónico del Edificio, cuidándose particularmente los trazados de redes y canalizaciones de forma que se respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, paredes y otros elementos normales de cualquier construcción.

1.8. REGLAMENTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Con independencia de lo preceptuado en los Documentos del proyecto, es prioritario para la Empresa Instaladora el cumplimiento de cualquier precepto o normativa de obligado cumplimiento que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómica, municipal o de Compañías Suministradoras desde el punto de vista de su ejecución y autorización administrativa de su puesta en marcha.

Es por tanto competencia y obligación de la Empresa Instaladora advertir a la Dirección de Obra las contraveniencias observadas en proyecto y de ningún modo proceder a realizar pedidos o inicios de montaje sin previa comunicación escrita a la Dirección de Obra y recibo por parte de ésta de la consiguiente notificación resolutoria, también por escrito.

Una vez iniciados los trabajos y pedidos de materiales o equipos relativos a la instalación contratada cualquier modificación que tenga su origen en la cumplimentación de normativas, se realizará con cargo total a la empresa instaladora, reservándose la Propiedad el derecho de reclamación por daños y perjuicios.

En ningún caso podrá la Empresa Instaladora justificar incumplimientos de normativas por consiguiente erróneas en Proyecto.

1.9 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en el pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos).

1.10. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

El contratista/instalador confirmará a la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

1.11. MUESTRA DE MATERIALES

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

1.12. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse

de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

1.13. DOCUMENTACION GRAFICA

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones “previos al inicio de los trabajos” con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos vistos en techos, salas de máquinas, etc,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

La Empresa Instaladora deberá preparar los planos, tanto de taller como de montaje, necesarios para la correcta ejecución de la instalación, mostrando los detalles precisos de construcción que permitan a la Dirección de Obra el pleno conocimiento de la ejecución en curso.

Entre todos, los citados, deben terminar la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc... y todo ello dentro de los plazos previstos para la planificación de la obra, sin entorpecer el Plan General de Construcción.

Independientemente de lo anterior, la Empresa Instaladora deberá marcar en obra los huecos, pasos, trazados, y en general cualquier señalización necesaria tanto para sus montadores como para la constructora u otros oficios afectos a sus trabajos.

Al final de la Obra, la empresa Instaladora deberá hacer entrega de toda la documentación gráfica constituida por planos, esquemas de funcionamiento y conexionado, etc... que permitan el total conocimiento de la instalación, tanto en los aspectos vistos como en los ocultos.

Unicamente se considerará válida aquella documentación gráfica que está visada por la Dirección de Obra, aunque este visado no releva de la responsabilidad de corrección, en caso de errores, a la Empresa Instaladora.

1.14. REPLANTEO

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

Regirán las condiciones de replanteo reflejadas en el capítulo 0 de Condiciones Generales de ejecución de las

Instalaciones de este mismo Pliego de Condiciones.

Además, serán de escrupuloso replanteo la colocación de todos los equipos y conducciones, así como equipos de alumbrado, del proyecto. Todos estarán perfectamente alineados siguiendo las medidas de proyecto o indicaciones del D.O., las distancias entre sí serán idénticas, sus alturas o posición relativa respecto a otros equipos, instalaciones o elementos de arquitectura, así como su distancia al suelo, techo o paramentos será siempre la misma para cada tipo o grupo de elementos.

Siempre que sea posible se tenderá a unificar los equipos en grupos, ordenados.

Los elementos de registro o cualesquiera otros se tenderán siempre que sea posible por la pared o estancia menos visible (estancia de menor importancia), reduciendo con ello su presencia en el edificio.

No obstante, toda la instalación se replanteará dibujada previa a toda ejecución para su confirmación por parte del Director de Obra.

1.15. PRUEBAS

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por él ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

1.16. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:

1. Planos de detalle y montaje.
2. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.
3. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado
4. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
5. Manual de instrucciones de la instalación.
6. Libro de mantenimiento.

7. Lista de materiales empleados y catálogos.
8. Relación de suministradores y teléfonos.
9. Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregarán 3 copias de toda la documentación debidamente encuadrada.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

1.17. LEGALIZACIONES

El Contratista/instalador realizará la legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente, la presentación y seguimiento hasta el buen fin de los expedientes ante los Servicios de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso en abono de tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones.

Se remite a las condiciones de realización reflejadas en el capítulo general de ejecución de las Instalaciones del presente pliego, debiendo ser ejecutadas por técnicos de la confianza personal del Director de Obra.

1.18 PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD

DESCRIPCION

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Control de materiales

Se realizará un control de calidad de los materiales que se van a instalar, comprobando su conformidad a normativa y a las especificaciones de proyecto. Los materiales deben cumplir:

- a) Las condiciones del pliego de las especificaciones técnicas.
- b) Los indicados en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial.
- c) Las condiciones de las normas UNE correspondientes.
- d) Las especificaciones en las NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación).

Aquellos materiales susceptibles de ser agrupados en lotes se controlarán de forma estadística.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

De aquellos equipos que la Dirección Facultativa considere oportuno, se procederá a realizar, en el lugar de fabricación de los equipos, las pruebas y ensayos de control de calidad necesarios para comprobar que cumplen las especificaciones de proyecto. Los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

Control de ejecución de instalaciones

Durante el transcurso de la obra, se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en las especificaciones técnicas y a las fichas de control que se adjuntan.

Control de regulación y pruebas de funcionamiento

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Instalador cumplimentará las fichas que se adjuntan en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación). Una vez cumplimentadas las fichas y probada la instalación, se informará a Control de Calidad para que se realicen las comprobaciones oportunas. A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

1.19. GARANTIAS

Toda la instalación, en cualquiera de sus aspectos de materiales o montajes, quedará garantizada por un mínimo de un (1) año, contado desde la Recepción Provisional y en ningún caso cesará antes de la Recepción Definitiva. Será a criterio de la Dirección de Obra la reparación o sustitución de cualquier posible elemento defectuoso de la instalación.

1.20. INTERPRETACION DEL PROYECTO

La interpretación del Proyecto, que incluye todos sus documentos, compete en primer lugar al Técnico autor del mismo o en su defecto a la persona que detente la Dirección de Obra.

2. CONDICIONES TECNICAS

2.1. MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS

Además de los materiales o equipos relacionados en el Proyecto, a continuación se indican otros elementos auxiliares que se consideren incluidos o dentro del alcance de la Obra, sin que esta relación excluya cualquier otro no citado:

- Soportes, tornillerías, grapas, arandelas, flejes, latiguillos y en general cualquier elemento de fijación y sustentación necesario para la instalación.
- Acoplamiento elásticos en juntas de dilatación o acometidas a máquinas, equipos o elementos dinámicos.
- Bancadas metálicas, dilatadoras, uniones extensibles, antivibradores, elementos elásticos de soporte y en general todo aquello necesario para la eliminación de vibraciones y absorción de dilataciones.
- Protecciones de equipos o accesorios con pintura o tratamiento antioxidante, tanto en intemperie como en interiores, enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y en general todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.
- Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos como de canalizaciones y accesorios.
- Simbologías, sinópticos, rótulos y claves de identificación, según materiales y colores a definir por la Dirección de Obra.
- Cajas de registro, paso o derivación, así como los racores y elementos de conexión necesarios para el correcto montaje de la instalación. En cuanto a la cantidad y dimensiones de éstas, se estará a la aprobación de propuesta de la Empresa Instaladora, por parte de la Dirección de Obra.
- Manguitos, pasamuros, marcos y en general cualquier elemento necesario para el paso o recepción de los componentes de instalación.
- Guías en las canalizaciones vacías.
- Materiales y equipos de soldadura, pastas, mastics, siliconas o cualquier elemento necesario para el correcto acabado y sellado.
- Protecciones acústicas necesarias de acuerdo con el cumplimiento de las normativas.

Para la determinación de la calidad y características de estos materiales complementarios se estará a lo que implique la Dirección de Obra.

2.2. CAJAS GENERALES DE PROTECCION

Serán de las características descritas en el Presupuesto, con homologación por parte de la compañía suministradora y UNESA. Se dispondrá una por cada línea repartidora. Tendrán tapa, serán precintables y de material clase A, aislante y autoextinguible.

El neutro será seleccionable (pero amovible), disponiendo de bornas de entrada y salida para el conexionado directo o por medio de terminales de los tres conductores de fase y neutro. Para la puesta a

tierra también se dispondrá de borna de conexión de las características exigidas por la Compañía Suministradora.

En caso de que su instalación se efectuase desde la red general de la Compañía Suministradora, dispondrá de cortocircuitos fusibles con cartuchos de poder de ruptura superior a la intensidad de cortocircuito prevista en ese punto de la instalación; en este caso, su instalación se efectuará en lugares de tránsito general y de libre acceso, tales como el portal o la fachada del Edificio, ubicándose en nicho mural y procurándose que la situación elegida sea lo más próxima a la red B.T. y quedando alejada de otras canalizaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc... En cualquier caso, se cumplirá la Norma partículas de la Compañía Distribuidora aprobada por el Ministerio de Industria, y en particular lo relativo a tamaño del nicho, altura del suelo y diámetro y características de los tubos para la entrada y salida de los conductores.

Las Cajas Generales de Protección que se alimenten directamente de un centro de transformación, no tendrán que disponer de cortacircuitos fusibles, convirtiéndose en cajas de seccionamiento para la centralización de contadores y contenedoras de interruptores de carga. Este criterio deberá ser confirmado por la Compañía Suministradora.

2.3. CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

La Empresa Instaladora suministrará, ensamblará o montará y pondrá a punto todo el tema de centralización de contadores, que incluye cualquier elemento o accesorio para su correcto funcionamiento.

Siempre que la caja general de protección alimente a más de un usuario se instalarán fusibles en cada uno de los hilos de fase que van al contador con la capacidad de corte y calibre adecuado, siendo precintables por la Compañía Distribuidora.

La Empresa Instaladora se asegurará previamente de que el local utilizado, además de reunir las características adecuadas, será de fácil y libre acceso, sin humedades y con suficiente ventilación e iluminación, debiendo disponer de sumideros para evitar inundaciones, construido con materiales no inflamables y separados de otros locales que presenten riesgo de incendio o desprendan vapores corrosivos.

La altura mínima de los contadores sobre el suelo será de 0,5 m. y la máxima de 0,80 m. Deberá respetarse en este local un pasillo de 1,10 m. de anchura mínima, medida entre el contador y el elemento más saliente de la pared opuesta. La puerta de acceso abrirá hacia el exterior. Cada contador tendrá un rótulo indicativo del usuario o derivación individual al que pertenece. En general, se estará en cuanto a las características de materiales, dimensiones del local y ubicación de los módulos, a lo indicado en las Normas particulares de la Compañía Suministradora aprobadas por el Ministerio de Industria.

2.4. MODULOS PREFABRICADOS

Están constituidos por envoltentes, embarrados y cortocircuitos Fusibles. El embarrado general será de cobre, irá provisto de bornas para la conexión de los conductores de protección y bornes para la conexión de la puesta a tierra.

Las **envoltentes** formadas por módulos independientes serán de material aislante de clase A, resistente a los corrosivos y autoextinguible, presentando un grado de protección IP-403, excepto en sus partes frontales o expuestas a golpes con tercera cifra característica equivalente a siete según la Norma DIN. La cara frontal será precintable, transparente y que permita la accesibilidad a las partes interiores. Se indicará en los módulos la marca, tipo, tensión e intensidades nominales, así como indicativo del anagrama de homologación de UNESA.

En general se estará en cuanto a las características de los materiales, calibres de fusibles y disposición general de los módulos a lo indicado por la Norma particular de la Compañía Suministradora el respecto.

2.5. CONTADORES

Salvo que se indique lo contrario, por lo general no estará dentro del alcance del suministro y montaje por parte de la Empresa Instaladora de los contadores. En cualquier caso, a continuación se indican algunas de las características y especificaciones de instalación para estos aparatos:

En cualquier caso, a continuación se indican algunas de las características y especificaciones de instalación para estos aparatos:

- Serán de inducción, monofásicos o polifásicos, de tarifa simple o múltiple. El **sistema de medida** estará formada por una o varias bobinas de tensión e intensidad según sea monofásico o polifásico, disco rotor con imán de frenado y mecanismos de integración de lectura. El integrador podrá ser de rodillo o de aguja, y la unidad de medida el Kwh o KVAR. El sentido de giro del equipo móvil, para un observador situado frente al contador, será de izquierda a derecha, indicándose mediante flecha.

- El **canto del disco** deberá llevar una marca principal que permita contar el número de vueltas. Dispondrá de un trinquete de parada para evitar el retroceso o el sentido de giro invertido.

- Se indicará en cada contador marca, tipo, esquema de instalación, número de revoluciones que corresponden a 1 Kwh, intensidad y tensiones nominales, naturaleza de la corriente, frecuencia, número de orden de fabricación y fecha de aprobación en el B.O.E. del tipo de contador.

- En cuanto a su instalación, debe fijarse de manera consistente y las conexiones eléctricas realizadas de forma que el circuito no pueda interrumpirse en ningún caso.

- Los **bornes** irán agrupados en una o varias cajas, debiendo permitir la conexión de conductores rígidos y flexibles. Los bornes de tensión deben poder desconectarse fácilmente de los bornes de entrada de intensidad, debiendo poderse recubrir de una tapa precintada y no pudiéndose acceder a los mismos sin romper los precintos.

2.6. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSION

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Es cometido de la Empresa Instaladora el suministro, montaje y puesta a punto de todos los cuadros de distribución que se indiquen en el proyecto, con todos los elementos y accesorios que se indican y requeridos para su buen funcionamiento y acabado.

Salvo que en otro documento se indique lo contrario, los cuadros se realizarán con perfiles normalizados de acero laminado de 4 mm. y chapa plegada de 2,5 mm. de espesor, formando módulos de 600 x 650 x 2100 mm. Trazados con tres manos de pintura antioxidante y terminación final con pintura al horno de color a determinar por la Dirección de Obra.

Deberán ser registrables por la delantera y contendrán el aparellaje que se indique los Esquemas Unifilares, disponiéndose sobre las puertas los elementos de mando, medida y señalización.

Las **puertas** dispondrán de juntas de neopreno o polímero análogo para conseguir un buen grado de protección al polvo; así mismo, las bisagras serán interiores, con maneta de apertura de puerta y posibilidad de incorporar cerradura.

Los aparatos que por su peso o dimensiones puedan producir deformaciones en las puertas, se colocarán sobre bastidores metálicos resistentes a la corrosión y flexión, y situados de forma que no interfieran al registro del interior del cuadro.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina

metálica de espesor no inferior a 1,5 mm o 1 mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

El **aparellaje** irá montado sobre carril DIN 46277 en paneles metálicos independientes de los armazones del cuadro. Todos los paneles irán unido eléctricamente entre sí, y en uno de sus extremos se realizará la conexión a la instalación de tierra.

Se cuidará especialmente la puesta a tierra de las puertas, mediante trenzas de cobre flexibles de forma que las aperturas no deterioren a las mismas.

El conjunto de la carpintería metálica, que constituye el cuadro, descansará sobre un cuadro de ladrillo macizo, nivelada y de 15 cms. de altura, fijado al piso mediante anclajes metálicos y tornillos de espiga de doble tuerca.

Sobre la proyección de la superficie en planta de la parte interior del cuadro se practicará un foso de 0,40 m. De ancho x 0,25 m. de profundidad (dimensiones mínimas) al que acometerán los circuitos de entrada y salida, debidamente ordenados para su correcta identificación y procurar la mejor disipación del calor.

En el interior de los cuadros no deben producirse temperaturas excesivas, por lo que dispondrán de ventilación natural o forzosa según los casos, como a continuación se indica:

- Para cuadros de potencia inferior a 100 Kw, se dispondrán rejillas para ventilación natural.
- Para cuadros con potencia superior 100 Kw, se dispondrán ventiladores de inyección de aire filtrado que sobrepresionen y refrigeren el interior.

El **embarrado** común será de pletinas de cobre electrolítico, de dimensiones adecuadas y normalizadas, pintadas en esmalte sintético en los colores normalizados del Código Internacional para B.T., protegidas contra contactos accidentales envolvente y soportadas para aisladores de porcelana o material sintético aptos para una tensión de servicio de 600 V. La distancia mínima entre dos pletinas adyacentes será de 4 cms., debiéndose de efectuar las ramificaciones del embarrado mediante tornillería de acero inoxidable, rosca total, doble tuerca arandela grower, intensidad admisible para la pletina de tamaño normalizado más pequeño que existe en el mercado.

La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las **salidas de circuito** de barras generales se podrán realizar con pletina de cobre de dimensiones adecuadas a la intensidad prevista o con conductores de cobre de 1.000 V. Y aislamiento de PVC. Este último caso se contempla únicamente cuando la intensidad prevista en el circuito es inferior al 50% de la intensidad admisible para la pletina de tamaño normalizado más pequeño que existe en el mercado.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia 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 compartimento.

En el interior 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.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160 A, el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente

continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

El **cableado** general y auxiliar estará debidamente conducido por canales de PVC ranurados y cerrados, y con la debida sujeción a los paneles para evitar flechas o pandeos excesivos.

Los **conductores** serán de cobre flexible con aislamiento de PVC, autoextinguible y no propagador de la llama, con terminales de presión en ambos extremos y debidamente numerados.

-El cableado vendrá realizado ordenadamente, con recorridos claros y de forma que permita una fácil identificación de los circuitos.

-Las interconexiones de aparatos situados en puertas y partes móviles, vendrán realizadas con cinta helicoidal de material plástico de forma que su recorrido sea mínimo y pueda abrirse el cuadro sin deterioro de cables.

-Todas las entradas y salidas de circuitos se realizarán mediante bornas, convenientemente dimensionadas, alojadas en carril DIN 46277.

-Todos los circuitos de señalización dispondrán de pulsadores de prueba.

Las partes desnudas bajo tensión estarán separadas entre sí y con respecto a los paneles en una distancia no inferior a 5 cms.

Si desde el cuadro se protegiesen o maniobrasen circuitos de alimentación a otros cuadros, se incluirá en la parte superior frontal un esquema sinóptico, en metacrilato, con representación de la instalación incluyendo pilotos a 24 V., de señalización.

Previa construcción del Cuadro, el Panel Sinóptico deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y a su criterio las rectificaciones al diseño que presente la Empresa Instaladora.

Los disparos de los aparatos de protección presentarán alarma con señalización óptica y acústica mediante pilotos en intermitencia y zumbadores, en cantidad que determine la Dirección de Obra.

Así mismo se atenderá a una correcta zonificación del cuadro, de forma que circuitos que atiendan a una zona común o servicios iguales, se agrupen en un mismo panel.

Todas las calidades deberán etiquetarse con indicaciones en rojo del valor máximo, y en azul del nominal, siendo estos etiquetados de la calidad suficiente para garantizar su permanencia.

En el interior del cuadro todos sus elementos serán perfectamente registrables y accesibles e identificables todas las protecciones con sus códigos correspondientes.

No es aceptable la unificación de varios neutros en uno solo, para ninguna clase de circuitos, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Se deberá dejar un espacio libre de reserva con el aparellaje que se indica en el esquema unifilar correspondiente, siendo esta de aproximadamente 1/5 del volumen total ocupado.

Tanto los materiales como el conjunto del Cuadro, estarán ensayados de acuerdo a las Normas UNE al respecto, cumpliendo, por otra parte, las recomendaciones de la AEE.

El Cuadro debe llevar una placa metálica impresa con carácter indeleble en el que figure su nombre o marca comercial, fecha de terminación; igualmente dispondrá en el módulo principal, de cajetín que contenga esquemas unifilares, trifilares y de identificación de sus componentes.

2.7. I. A.S. EN CUADROS GENERALES O DE DISTRIBUCION

Todos los circuitos estarán protegidos a sobreintensidad y cortocircuito, debiendo los interruptores producir la desconexión el tiempo adecuado.

Es responsabilidad de la Empresa Instaladora verificar que no existen errores en el Proyecto en cuanto a los datos de partida de máxima potencia de cortocircuito previsible e intensidades máximas de servicio, debiendo constatar con la Empresa Suministradora el primer valor indicado

De igual manera, deberá verificar que las curvas de disparo previstas en Proyecto son las adecuadas. En cualquier caso, la variación de alguna de estas tres características deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

Todos los conductores de cualquier circuito, a excepción del de protección, irán protegidos a sobreintensidad y cortocircuito, lo que implica que los interruptores serán siempre de corte omnipolar con dispositivo térmico para sobrecargas y magnético para cortocircuitos.

Como es normal en fabricantes de primera categoría, llevarán indicadas su tensión e intensidad nominales, naturaleza de la corriente, las características y curva de desconexión, marca y tipo.

Será igualmente competencia de la Empresa Instaladora verificar que la filiación y selectividad previstas en el Proyecto son las adecuadas, debiendo comunicar a la Dirección de Obras sus comentarios al respecto. Con carácter general, cumplirán toda la normativa UNE al respecto, y en principio de algunos de los fabricados indicados en Proyecto.

2.8. FUSIBLES Y BASES

Se ajustarán en características y ensayos a las Normas UNE al respecto, recomendaciones UNESA y de la AEE, indicándose a continuación algunas de las prescripciones recogidas en estas normas.

Las cápsulas de cierre o los elementos de contacto estarán tratados electrolíticamente para evitar oxidaciones que puedan alterar la resistencia de contacto e irán montados a presión tornillos, sobre el cuerpo aislante logrando un cierre perfecto.

La cámara de fusión que aloja el elemento fusible irá rellena de arena de cuarzo de alta calidad ocupando todo el volumen y estando exento de partículas metálicas, tamizado en grano uniforme y compacto para obtener las mayores velocidades de enfriamiento y extinción del arco.

Las bases cortacircuitos deberán poder soportar su intensidad nominal durante tiempo indefinido sin que el calentamiento produzca modificaciones en sus características y poder de corte o en el aislamiento de cualquier tipo de conductor que tenga conectado. Dispondrán de un indicador de fusión, pudiendo además disponer de un percutor para activar un circuito auxiliar en el caso de precisarse alguna aplicación de mando o control.

Las bases de material aislante cerámico o sintético de características análogas, inalterables por los agentes atmosféricos, resistentes a la humedad y de resistencia mecánica adecuada para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos.

Las bases se fijarán, por medio de tornillos, sobre panel o bien en carril DIN 46277.

Evitarán la proyección del metal en caso de fusión y el acceso en servicio a partes bajo tensión.

Para los circuitos trifásicos se utilizarán bases cortocircuitos tripolares, que contarán con separadores de material aislante.

Los cartuchos deberán estar contruidos de manera que no resulte posible su apertura sin herramienta; para los de intensidad nominal de hasta 60A no será posible su reemplazamiento por otro de intensidad superior a la nominal de las bases. Como parte del equipo se suministrarán empuñaduras aislantes para la maniobra bajo tensión de todos los cartuchos instalados.

2.9. DIFERENCIALES

Cumplirán en cuanto a características y ensayos lo indicado por las Normas UNE y Recomendaciones de la AEE, al respecto. La Empresa Instaladora deberá verificar que las características, situación, calibre, etc... de estos aparatos previstos en proyecto son las adecuadas, en consonancia con el vigente Reglamento de B.T: y la selectividad deseable en el conjunto de la instalación, debiendo comunicar a la Dirección de Obra su opinión al respecto. En cualquier caso, la variación de características sobre las previstas en Proyecto será facultad únicamente de la Dirección de Obra.

Estos interruptores podrán ser puros o bien interruptores automáticos a los que se incorpore la protección diferencial, según lo exija la instalación. En el primer caso, dadas las limitaciones del poder de corte, estarán siempre protegidos por el correspondiente dispositivo (magnético o de fusión) a la intensidad de cortocircuito. La protección diferencial abarcará todos los conductores activos de instalación, debiéndose prestar importancia al tipo de corriente que circulará por el interruptor si es previsible la aparición de componentes de corriente continua o pulsante que produzcan disparos no deseados.

La Empresa Instaladora deberá verificar que en el Proyecto fueron previstos estos tipos de consumidores y en caso contrario comunicarlo de inmediato a la Dirección de Obra que tomará la decisión oportuna. Además de ajustarse a las norma indicadas anteriormente, deberán ser de alguno de los fabricantes citados en el Proyecto.

Todos los relés diferenciales irán provistos de señalizaciones ópticas mediante pilotos colocados en lugares visibles del Cuadro. La señalización acústica podrá definirse para casos especiales, siendo esta posibilidad facultativa de Obra.

2.10. APARATOS DE MEDIDA EN CUADROS

Serán de empotrar, con zócalo cuadrado de 96 mm. X 96 mm., en ejecución metálica con protección anticorrosiva y pintura al horno, siendo el marco de color negro RAL 9005. La fijación se realizará por su parte posterior.

El sistema de medida será el adecuado al tipo de corriente y magnitud a medir, debiendo quedar el valor máximo medido por encima del valor de la escala. Todos los aparatos dispondrán de un dispositivo exterior de regulación para el ajuste a cero. Las escalas se realizarán en negro doble fondo blanco, cumpliendo en todo con las correspondientes Normas UNE y DIN. En todos los aparatos vendrá indicado el fabricante.

Por regla general la clase de presión requerida para los aparatos es 1,5, excepto la de los frecuencímetros que será clase 0,5.

La reposición, contraste o calibrado de los aparatos podrá realizarse estando estos en servicio, por lo que el montaje deberá preverse de acuerdo con esta circunstancia.

El posicionamiento de los aparatos será tal que puedan ser leídos fácilmente en las situaciones normales de trabajo, llevando los mismos, indicadores de funcionamiento nominal y máximos previstos. Esta

señalización será uniforme para toda la instalación y estará fijada adecuadamente para que no pueda desprenderse.

2.11. CONTACTORES Y GUARDAMOTORES

Cumplirán las Normas UNE y CEI al respecto, y sus características nominales se ajustarán a las indicadas en el Proyecto.

Dentro de este apartado se incluyen los TELERRUPTORES y automáticos combinados con factor-
telerruptor, es decir, para mando por impulso y señales permanentes.

Su construcción será a base de materiales de primera calidad, de forma que quede garantizada la resistencia mecánica y eléctricas necesarias en la aplicación del proyecto.

-Los contactos serán de cobre electrolítico, con sistema de doble corte y con corte u superficie y presión al cierre que evite deslizamientos.

-Las bornas, tanto las de los contactos principales como las de los auxiliares, irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir como mínimo una frecuencia de 30 conexiones o maniobras por hora.

-Los guardamotores estarán constituidos por un contactor y tres relés térmicos regulables, dispondrán de rearme manual y las pastillas de los contactos auxiliares serán recambiables.

-Los relés térmicos se dimensionarán por la intensidad nominal del motor a proteger, debiéndose a tener en cuenta que para los arrancadores estrella-triángulo el relé térmico estará calibrado para $1/3$ de I_n . Y el relé e tiempo regulado entre 4 y 20 segundos.

-El mando se estos aparatos se realizará mediante órdenes permanentes o de impulsos, según se indique en Proyecto.

-Los contadores se elegirán con un 20% de reserva sobre los valores nominales de cálculo que demande la instalación, procurándose por otra parte, que en general todos los aparatos dispongan de contactos auxiliares se reserva en la apertura y en el cierre.

2.12. CUADROS SECUNDARIOS DE BAJA TENSIÓN

La Empresa Instaladora suministrará, montará y pondrá a punto todos los Cuadros secundarios en la situación y aparellaje indicados en Proyecto, que incluye todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento y acabado de los mismos.

Todos los circuitos deberán estar identificados y en todos los cuadros figurará el nombre del fabricante, fecha de fabricación, marca y modelo.

Deberá prestarse especial atención a la potencia de cortocircuito prevista en barras, debiendo la Empresa Instaladora verificar que la prevista en Proyecto es la correcta, poniendo en conocimiento de la Dirección de Obra, con anterioridad a realizar el pedido de materiales, cualquier discrepancia. Por regla general tendrá un poder de corte inferior a 10 KA a 50 Hz.

-Los Cuadros serán de tipo armario, con puerta frontal de amplia abertura articulada por bisagras interiores y con posibilidad de colocar cerradura, pudiendo ser metálicos de PVC o mixtos según se indica en el Proyecto.

-Los metálicos, estarán contruidos en chapa de acero de 1,5 mm. De espesor, tratada químicamente para eliminar grasas e impurezas t dejarla limpia para aplicar tres manos de pintura al duco de color a determinar

por la Dirección de Obra. Las bisagras quedarán ocultas así como toda la tornillería propia del montaje del Cuadro o de los aparatos a montar en él, siendo estos últimos registrables por el frente.

-Los embarrados serán verticales, en pletina de cobre para intensidad de entre 150 A y 250 A. Por regla general, llevando regletas para el neutro y la puesta a tierra. Los de PVC estarán contruidos en doble aislamiento, con puerta sujeta mediante bisagras ajustables a presión o por tornillos, siendo registrables por el frente. Los embarrados de iguales características indicadas para los de tipo metálico, llevando regletas para la conexión del neutro y la puesta a tierra. En el reparto de los circuitos monofásicos, se pondrá atención al equilibrado de fases.

La colocación de los cuadros de efectuará en los lugares indicados en los Planos del Proyecto y a una altura media de 1,65 m. sobre el pavimento. Cuando éstos sean de Edificios de Oficinas, con posibilidad de estar ocupados por uno o varios inquilinos, se situarán en lugares de uso común y de fácil acceso. En caso de locales de pública concurrencia, los Cuadros se situarán en recintos sin acceso directo del público o personas ajenas a la instalación.

En cualquier caso, la ubicación será la indicada por la Dirección de Obra. Los Cuadros según se indique en Proyecto, serán de superficie o empotrados. Todos los elementos deberán ser accesibles, evitándose que la sustitución de cualquier interruptor o cable sea complicada.

Todas las entradas y salidas de neutro y toma de tierra se harán mediante bornas o clemas de dimensiones variadas.

Las canalizaciones, tanto si el cuadro es empotrado como si es de superficie, deberán estar perfectamente emboquilladas, peinadas y ordenadas en su acometida al mismo y dotadas de sus correspondientes manguitos y adaptadores.

Se deberán adoptar las debidas precauciones, de forma que no puedan entrar pegotes de yeso, mortero o similares de la construcción en su interior, por lo que las uniones canalización-Cuadro deberán ser independientes y estancas. Así mismo, el cableado interior deberá ser identificado, peinado y ordenado.

Los cuadros contendrán en su interior todo el aparellaje definido en el Proyecto, debiendo contener un espacio de reserva para posibles ampliaciones futuras, que se estima en aproximadamente 1/5 de su capacidad total.

Estos huecos de reserva, serán de tamaño normalizado para el tipo de aparamenta utilizada, igual que el rail de fijación de ésta.

Todos los materiales y la instalación, cumplirán las normas UNE correspondientes y el REBT.

En la recepción Provisional, con cada cuadro se entregará un plano con la identificación de los circuitos, de forma que cada terminal quede plenamente identificada.

2.13. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.CUADROS SECUNDARIOS

Cumplirán, tanto en sus características como en los ensayos, con las Normas UNE 20347-81-R, Normas CEI, DIN 40050 y las Recomendaciones UNESA al particular.

Se fijarán al cuadro o caja correspondiente mediante carril DIN 46277, disponiendo del dispositivo presión que permita una fijación rápida y segura al citado carril.

El interruptor llevará inscrito de forma indeleble la marca, tipo de tensión e intensidad nominal y poder de corte, ajustándose en esas características a lo ajustado en el Proyecto.

La Empresa Instaladora deberá verificar que los valores previstos son adecuados y en caso contrario advertirlo a la Dirección de Obra, quién determinará, antes de que ésta realice los pedidos de los materiales, los cambios oportunos.

Por regla general, el poder de corte de los pequeños interruptores no será inferior a 6 KA.

2.14. CONDUCTORES ELECTRICOS DE 750 V.

Serán del tipo y denominación previstas en Proyecto, correspondiendo a la Empresa Instaladora el suministro y montaje de estos conductores, incluyendo elementos y accesorios, no detallados en el presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la instalación. Se ajustará en todo a las Normas UNE, CEI y VDE, así como lo prescrito en el vigente REBT

Los conductores serán de cobre electrolítico, con aislamiento de PVC ignifugado de acuerdo a la Norma UNE 20427. Tendrán un bajo coeficiente de rozamiento que facilite el tendido en tuberías, por lo que serán flexibles y no rígidos o de cuerdas.

A excepción de los circuitos previstos exclusivamente para señalización que podrán ser de 1,5 mm² de sección, el resto, serán mínimo de 2,5 mm², tanto para fuerza como para alumbrado.

Sólo se realizarán empalmes en las cajas dispuestas el efecto y mediante elementos de conexión, tales como bornas que garanticen una perfecta continuidad eléctrica, no admitiendo por otra parte los empalmes, en la forma indicada, sólo son aceptables para derivaciones y nunca para extensiones o prolongaciones de los conductores.

Todos los circuitos irán siempre por canalizaciones de tuberías o electrocanales y en ningún caso al aire o fijados directamente sobre paredes o techos. Los conductores de colores normalizados, en todo su recorrido tendrán el mismo color por cada una de sus fases, neutro y tierra.

Para el tendido y posterior mantenimiento, los circuitos canalizados deberán disponer de sus correspondientes cajas de registro, con un máximo de una (1) caja por cada 15 m de recorrido lineal, interpretándose cada curva como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación se considerarán también de registro.

Todas las conexiones se realizarán con terminales adecuados, debiendo quedar los embornamientos con la debida protección aislante.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posicion	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03	100/100 V 300/300 V

Posicion	Referencia a:	Símbolo	Significado
		05 07	300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimiento s metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicaré los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.160

Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

2.15. CONDUCTORES ELECTRICOS DE 1.000 V

Serán del tipo y denominación previstos en proyecto, correspondiendo a la Empresa Instaladora el suministro y montaje de estos conductores, incluyendo elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta en marcha de la instalación.

Se ajustarán en todo a las Normas UNE, CEI y VDE, así como a lo prescrito en lo vigente REBT e Instrucciones complementarias, en particular la MI BT 004.

Los conductores serán, en general, de cobre electrolítico salvo indicación contraria del Proyecto. En cualquier caso, sean de cobre o aluminio, el aislamiento podrá ser de PVC, Polietileno reticulado o Neopreno; la cubierta de PVC o goma, de acuerdo con la Norma UNE 21123-81.

Por regla general, hasta secciones de 90 mm². Serán multipolares y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, sin superar 150 mm² de sección. El conductor de protección amarillo-verde, será de 750 V y acompañará en recorrido al circuito correspondiente.

Los conductores irán canalizados en tuberías o bandejas y en ningún caso fijados directamente sobre paredes y techo.

Las derivaciones o empalmes se realizarán exclusivamente en las cajas previstas a tal fin, con los elementos necesarios de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica. Por otra parte los empalmes en la forma indicada sólo son aceptables para derivaciones y nunca para extensiones o prolongaciones de los conductores.

Para el tendido y posterior mantenimiento, **los circuitos canalizados** deberán disponer de sus correspondientes cajas de registro, con un máximo de una (1) caja por cada 15 m lineales de canalización, interpretándose cada curva como 3 m. de registro lineal equivalente. Las cajas de derivación se considerarán también de registro.

Si **el montaje** se realizará al aire, se dispondrán fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cms. como máximo. En estos casos, las acometidas a Cuadro o cajas se realizarán mediante boquillas estancas, debiendo quedar las conexiones, con terminales, con la debida protección aislante.

Los radios mínimos de curvatura en ángulos o cambios de dirección serán

-Para conductores unipolares:

10 veces el diámetro exterior.

-Para conductores multipolares:

5 veces el diámetro exterior cuando éste sea inferior a 25 mm.

6 veces el diámetro exterior cuando éste está comprendido entre 25 y 50 mm.

7 veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posicion	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del con-	K	Circular compacta

Característica	Posicion	Referencia a:	Símbolo	Significado
		ductor	S ninguno	Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 mS/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes. multipolar o de un sistema

2.16 BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES

Los equipos de compensación de energía reactiva estarán formados por baterías automáticas de condensadores de baja tensión. Las características principales se encuentran en la memoria y planos del proyecto.

Las baterías automáticas de condensadores estarán construidas según las normas UNE 20.010, CEI 70/70A, CEI BC33 y CEI 831.

Estarán formadas por los siguientes elementos:

Condensadores

Formarán escalones trifásicos conectados en triángulo.

Los condensadores estarán fabricados en polipropileno metalizado autoregenerable. En ningún caso se admitirán los dieléctricos compuestos de P.C.B.

Se incluirán también resistencias de descarga, con el fin de reducir la tensión residual de los condensadores después de la desconexión.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES DE LOS CONDENSADORES

Variación de la capacidad con la temperatura en el rango de funcionamiento:	< 4 %
Clase de aislamiento:	0,6 kV
Tensión admisible a 50 Hz durante 1 minuto:	3 kV
Límite a la onda de choque 1-2/50 ms:	15 kV

Sobretensión de trabajo (larga duración):	10 %
Sobretensión 15 minutos:	15 %
Sobreintensidad debida a los armónicos:	30 %
Factor de pérdidas (según potencia):	$0,2 \times 10^{-3}$ a $0,3 \times 10^{-3}$
Temperatura de funcionamiento permanente:	Hasta 50 °C
Temperatura media durante 24 h:	Hasta 40 °C

Regulación

Los escalones estarán pilotados por un regulador varimétrico, que adaptará de forma automática la potencia reactiva suministrada por los condensadores a las necesidades de la red, actuando sobre los contactores de los diferentes escalones. De esta forma el factor de potencia se habrá de mantener siempre en el valor deseado.

El regulador será electrónico, con posibilidad de conexión y desconexión manual, y con indicación digital de $\cos \phi$ de la red.

La configuración de las baterías será tal que permitan la conexión de varios equipos controlados por un solo regulador.

Aparellaje de mando y protección

La maniobra de los condensadores se llevará a cabo mediante contactores previstos especialmente para tal efecto. Para preservar la duración de vida de los contactores y condensadores, se limitarán las corrientes de conexión mediante inductancias de choque, que constarán de un cable formando una espira que una el contactor del escalón con el embarrado de la batería. La sección de este cable se elegirá de acuerdo con la potencia del escalón y la tensión de trabajo.

El aparellaje de protección estará formado por disyuntores o fusibles HPC. El poder de corte del aparellaje utilizado será como mínimo igual a la corriente de cortocircuito en el punto donde la batería de condensadores se conecta a la red.

Envolvente

Los equipos se montarán bajo armario metálico con un grado de protección mínimo de IP-21. La envolvente cumplirá la Norma CEI 439.

2.16. GENERALIDADES PARA LAS CANALIZACIONES INTERIORES

Serán del tipo y características descritas en el Proyecto, correspondiendo al a Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios no detallados en el Presupuesto pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la instalación.

Se ajustarán a las normas UNE correspondientes, así como al REBT e instrucciones complementarias al respecto.

-Como Norma General, no se admitirán las canalizaciones de conductores directamente grapados

-Todas las canalizaciones seguirán recorridos rectos y paralelos a las líneas generales del edificio y estarán convenientemente fijadas. La distancia de fijación se indicará para cada caso particular.

-En todo el recorrido, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos o deformaciones.

-Los materiales constructivos de las canalizaciones serán resistentes al fuego, no propagadores del mismo ni productores de humo tóxico. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos si la normativa de incendio para el Edificio así lo requiere.

-No se admitirán recorridos comunes en la misma canalización de circuitos con tensiones diferentes, debiendo ir éstos separados, ya sea mediante tabique aislante si la conducción es sobre bandeja o canal, o en tubería separada.

Las canalizaciones tanto las eléctricas como las de instalaciones especiales, se mantendrán separadas de las de gases a una distancia no inferior a 30 cms. atendiéndose en todos sus parámetros de instalación a las Normas de las Compañías al respecto.

Con respecto a la separación de conducciones de fontanería y calefacción, ésta debe ser la suficiente para que las citadas tuberías no produzcan una elevación sensible de la temperatura en las conducciones o canalizaciones eléctricas. Igual criterio se seguirá en relación con las chimeneas del Edificio.

Para los circuitos de las instalaciones especiales, salvo que los conductores sean apantallados, se canalizarán preferentemente en tubos de acero, separados por regla general de las canalizaciones eléctricas. No obstante, será la Dirección de Obra quien determine las condiciones particulares de instalación para cada paso.

Los montantes verticales se realizarán en canales cerrados de chapa o PVC, o bien con tubos de acero o PVC rígido, según se especifique en Proyecto.

La instalación se realizará adosa a las paredes de los patinillos, utilizando los soportes adecuados.

La distancia entre los dos soportes del montaje será como máximo de 60 cms. empleándose para la fijación de los mismos, tiros spit o tornillos y tacos según el material de las paredes.

Si la canalización fuese metálica, deberá estar puesta a tierra en todo su recorrido con un punto de conexión en cada tramo.

En canalización de gran longitud se deberá tener en cuenta los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como las propias dilataciones, debiendo prever la Empresa Instaladora, por este motivo, los elementos y disposiciones de montaje adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no deberá situarse paralelamente y por debajo de tuberías que den lugar a condensaciones y en caso de que esto fuera inevitable, se tomarán las medidas de protección adecuadas.

Las canalizaciones quedarán dispuestas de forma que permitan su identificación y la de los circuitos que portan, al objeto de poder controlar su aislamiento y permitir con facilidad las tareas de ampliación, reparación, etc... que hubiere lugar.

2.17. CAJAS DE REGISTRO, DERIVACIÓN Y EMPALME

La Empresa Instaladora realizará el suministro y montaje de todas las cajas necesarias para el registro, derivación y empalme de los contadores eléctricos, así como de todos los accesorios de fijación o conexión de las mismas.

Todas las cajas, cumplirán con las Normas UNE al respecto, así como con la vigente REBT y sus instrucciones Complementarias.

Serán del tipo, marca y denominación que figuran en el Proyecto, pudiendo admitirse variantes si la Dirección de Obra las acepta a proposición escrita de la Empresa Instaladora.

Estarán construidas con materiales aislantes y no corrosivos, previstas para una tensión de servicio de 750 V y disponiendo de pre-aberturas configuradas por espesores debilitados o tapas ciegas troqueladas que permitan fácil acceso de los conductores con sus cubiertas. En su interior, cuando proceda, alojarán bornes de conexión, sólidamente fijados, que permita la fijación de los conductores. En ningún caso se aceptará la realización de empalmes o derivaciones, dentro o fuera de las cajas, por medio de simple retorcimiento de los cables. Tampoco se aceptará la conexión de más de cuatro (4) hilos por borna. **Las bornas**, de características indicadas en Proyecto, deben ir numeradas para su identificación.

Todas **las cajas** dispondrán de cierre, constituido por una etapa desmontable fijada, según el caso, a presión o por tornillos, pero de tal forma que se garantice la protección mecánica el aislamiento, el registro y la inaccesibilidad a las conexiones interiores. Las dimensiones seán las adecuadas para permitir holgadamente la conexión de los conductores previstos en cada caso.

Sus características, en cuanto a estanqueidad y materiales constitutivos, estarán en consonancia con la clase de canalización que reciban y el grado de protección (considerando los tres índices) previsto en Proyecto para cada apartado de la instalación.

Durante la ejecución de la obra, las cajas deberán estar debidamente protegidas a la penetración de yeso, cemento u otras suciedades, teniendo ya los conductores en su interior. Las conexiones de éstos se efectuarán una vez terminado el enlucido.

*Si el **montaje** de las cajas es **en superficie***

e, la fijación a techos y paredes se realizará como mínimo en dos puntos mediante tornillos y tacos o tiros Spit de acero, para lo cual deberán ir provistas de taladros en el fondo. Con objeto de conseguir mejor estanqueidad y protección a la corrosión del punto de anclaje, se utilizarán arandelas de nylon en los tornillos y tiros Spit.

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicársele taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

*Si el **montaje** de las cajas es **empotrado***

en techos o paredes deberán ir provistas del correspondiente dispositivo que impida su salida de la pared o techo durante la manipulación de las conexiones. Para este tipo de montajes, las cajas serán de baquelita, con buen aislamiento y resistencia a las acciones corrosivas.

Las tapas de cajas circulares irán roscadas y las de cajas rectangulares fijadas mediante tornillos. Las tapas de las cajas de registro y conexión deberán quedar accesibles y enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.

Las cajas para instalación empotrada serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica, que no ardan ni se deformen con el calor. Estas cajas deben estar provistas de una pestaña que contornee la boca y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulan, una vez empotradas.

Tienen que estar provistas de rebajes en toda su superficie para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas irán roscadas las destinadas a las cajas circulares, y con tornillos las destinadas a cajas cuadradas y rectangulares.

Las conexiones de los conductores, en este tipo de caja, se harán mediante bornas con tornillos si no se indica lo contrario en otros documentos del Proyecto.

2.18. CANALIZACIONES CON BANDEJAS METALICAS

Serán del tipo, marca y características previstas en Proyecto, correspondiente a la Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios no detallados en Presupuesto, pero necesariamente para buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a las Normas UNE y DIN, así como al vigente Reglamento de B.T.

Las bandejas serán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores, que irán sujetos mediante abrazadera adecuadas y con señalización del circuito correspondiente tanto en disposición vertical como horizontal. El trazado de las bandejas se procurará que sea paralelo a las líneas del Edificio y por áreas de uso común para una mejor accesibilidad.

La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados según sea techo o pared del mismo fabricante que el de las bandejas. La distancia entre soportes será la que defina el fabricante mediante sus tablas de características, nunca inferior a 1,5 m., no siendo admisibles pandeos o deformaciones.

Las derivaciones desde las bandejas se realizarán exclusivamente mediante tuberías o canales, según se indique en Proyecto.

Tanto la bandeja como sus accesorios metálicos deberán estar puestos a tierra en todo su recorrido. No es admisible en ningún caso, la utilización de la envolvente metálica de la bandeja como línea de tierra, pues todos los circuitos portados contarán individualmente con el conductor amarillo-verde de protección.

La realización de empalmes, tal y como se ha dicho en el Capítulo correspondiente, sólo se efectuará en las cajas dispuestas sobre las bandejas a tal fin, siendo ambas del mismo material y a ser posible del mismo fabricante.

Se procurará no disponer estas canalizaciones paralelamente ni por debajo de tuberías que den lugar a condensaciones; en caso de no ser posible, se tomarán las debidas medidas de protección.

En ningún caso por la misma bandeja se tenderán circuitos que correspondan a diferentes servicios o instalaciones, tales como electricidad, megafonía, etc...

La colocación de los cables se realizará de forma que pueda circular el aire libremente, ya que en principio, las bandejas se dimensionan con un espacio de reserva del 50 %.

2.19. CANALIZACIONES CON BANDEJAS DE PVC

Serán del tipo, marca y características previstas en Proyecto, correspondiendo a la Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a las Normas UNE y DIN correspondientes, así como al vigente REBT e Instrucciones complementarias.

Estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores, llevando éstas abrazaderas de sujeción adecuadas tanto en los tendidos horizontales como en los verticales, y señalización del circuito correspondiente.

Siempre que sea posible el tendido de las canalizaciones se realizará siguiendo líneas paralelas a la edificación y por áreas de uso común. La fijación se hará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos, y del mismo fabricante que el de las bandejas, la distancia entre soportes no será inferior a 1,5 m. no debiendo existir ninguna deformación o pandeo.

Las derivaciones desde las bandejas se realizarán mediante canal o tubería según se indique en el Proyecto. Los empalmes de los conductores se efectuarán siempre en las correspondientes cajas, debiendo ser éstas del mismo material y a ser posible del mismo fabricante.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo con las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

Cada circuito llevará su conductor de protección, debiendo ponerse a tierra los elementos metálicos utilizados para el montaje de la canalización.

Se procurará no situar las bandejas paralelamente y por debajo de tuberías con condensaciones, y en caso inevitable, se tomarán las medidas de protección adecuadas. Su trazado será accesible para que puedan realizarse con facilidad las tareas de mantenimiento. En ningún caso se tenderán por la misma bandeja circuitos de diferentes servicios o instalaciones, tales como electricidad, telefonía, megafonía, etc...

Tanto las bandejas como sus accesorios de instalación no serán propagadores de la llama, generadores de humos tóxicos.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, apartamento en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

2.20. ELECTROCANAL

Serán del tipo, marca y características indicados en el Proyecto, correspondiendo a la Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a las Normas UNE y VDE correspondientes, así como al vigente REBT e Instrucciones Complementarias.

Según el grado de protección requerido y definido en el Proyecto, podrán ser totalmente cerrados o disponer de pequeñas ranuras con el fin de favorecer la ventilación.

Las uniones entre tramos se efectuarán con los accesorios dispuestos a tal fin por el fabricante del electrocanal. Las derivaciones se realizarán mediante las cajas adecuadas, cumpliéndose todos los requisitos dados en capítulos anteriores.

La sujeción del electrocanal se realizará mediante los accesorios que disponga el fabricante a tal fin, debiendo ser los adecuados para forjados o paramentos según sea el caso. La distancia entre soportes será la definida por el fabricante en sus tablas, de forma que no se produzcan ningún tipo de pandeos o deformaciones.

No es admisible, en ningún caso, utilizar la envolvente metálica del electrocanal como línea de tierra, debiendo preverse el conductor de cobre de sección adecuada para la protección. Tanto la canalización como todos sus elementos metálicos deberán estar puestos a tierra en toda su longitud y en todos sus tramos.

2.21. CANALIZACIONES CON TUBERIAS FLEXIBLES DE PVC

Serán del tipo, marca y características indicados en el Proyecto, correspondiendo a la Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Su instalación se ajustará a las instrucciones MI BT 018 y MI BT 019 del REBT e Instrucciones Complementarias.

Se utilizarán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. No se admitirán conexiones, siendo su instalación de caja a caja.

Todo el material auxiliar, codos, mangueras de conexión y derivación, etc. que utilicen las instalaciones con tubo rígido tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acabadas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sello ardiente, asegurando la completa estanqueidad de toda la instalación.

Las conexiones finales desde las canalizaciones tubulares hasta los motores u otros aparatos sometidos a vibración se realizará mediante tubos aislantes flexibles de poliamida 6 color gris, libres de halógenos, debiendo tener una longitud mínima de 500 mm. Estos tubos serán estancos y no propagadores de la llama, con una gran resistencia al impacto y una protección IP 67 (según UNE 20.324).

Las canalizaciones realizadas con este tipo de tubería son para montaje no visto, es decir, empotradas o fijadas en falsos techos. En el caso de discurrir empotradas, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa, de al menos 1 cm de espesor, del revestimiento de las paredes o techos.

Se cuidará que las curvas sean lo suficientemente amplias para que la tubería no se agriete ni pierda su sección circular.

Si la canalización transcurre entre el forjado y el falso techo, la fijación deberá realizarse con grapas en material aislante y clavos Spit, siendo la distancia máxima entre soportes de 0,5 m. y no debiendo aparecer

combas en ninguna parte del recorrido. Este tipo no se utilizará para canalizaciones empotradas en suelo, ni en zonas húmedas o con altas temperaturas.

La distancia máxima entre cajas será de 15 m. en tramos rectos, no aceptándose empalmes de tuberías entre cajas. El número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres ni el ángulo total suma 270°.

Las tuberías deberán estar alineadas, siguiendo direcciones horizontales o verticales a las líneas del Edificio. La unión de este tipo de tubos con otros rígidos se realizará mediante cajas o racores, de forma que se garantice la estanqueidad de la instalación.

Una vez instaladas las tuberías, cajas y accesorios, los conductores deberán ser fácilmente empotrados o extraídos, desechándose la instalación que no cumpla este requisito.

2.21. CANALIZACIONES CON TUBERIA RIGIDA DE PVC

Serán del tipo, marca y características indicados en el Proyecto, correspondiendo ala Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a las Normas UNE correspondientes, al REBT e Instrucciones complementarias, y deberán estar homologadas por la Compañía Distribuidora.

Todo **el material auxiliar**, codos, manguitos de empalme y derivación, etc...serán de las mismas características que las tuberías. El interior del tubo presentará una superficie totalmente pulida y libre de asperezas, estando sus bocas exentas de rebabas que pudieran deteriorar a los conductores en el tendido.

Los tubos se unirán entre sí mediante manguitos roscados o en caliente. Si se utilizasen manguitos, las roscas estarán perfectamente terminadas y la unión realizada sin estopas, sino con sellado que garantice la estanqueidad. Si se ensamblan en caliente, se recubrirá el empalme con cola especial, quedando la unión totalmente estanca y sin deformaciones.

Cuando la canalización de tubos coincide con **junta de dilatación** del Edificio, se montarán dispositivos de dilatación como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos cuando penetren en cajas o aparatos irán provistos de boquillas con bordes redondeados o adecuadamente mecanizados.

- **La fijación** a techos o paramentos se realizará con abrazadera sujetas mediante tiros Spit o similar, pero nunca mediante tacos de madera o plástica.
- **El trazado** de las tuberías deberá realizarse siguiendo las líneas horizontales y verticales del edificio, no debiendo presentar cambios ni deformaciones.
- **Las curvas** practicadas con las tuberías no deben originar reducciones en la sección de las mismas. Los radios de curvatura, en el caso de no emplear curvas prefabricadas, se ajustarán a lo preceptuado al respecto en la MI BT 019 del vigente REBT.

Los empalmes de los conductores se realizarán en cajas, siendo la distancia máxima entre éstas de 15 m. en recorridos rectos, debiendo quedar garantizada la fácil retirada e introducción de los conductores en los tubos después de su colocación y fijación.

El número máximo de curvas entre dos registros no será superior a tres, o en su defecto a la suma de los ángulos de las curvas presentadas (como máximo tres) no será superior a 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, en caso de que fuese necesaria, se realizará bien mediante cajas dispuestas al efecto, o mediante racores. En cualquier caso debe quedar garantizada la estanqueidad.

Todos **los materiales** que constituyen este tipo de canalización, poseerán buenas propiedades mecánicas y aislantes que aseguren el grado de protección exigido a la Instalación. Así mismo, serán autoextinguibles y no productores de humo tóxico.

Los tubos a emplear serán aislantes rígidos blindados, normalmente de PVC, exentos de plastificante. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la normativa UNE 20.333 1R-91 (dimensional) y UNE 20.324 y tendrán un grado de protección 7 a 9 (REBT).

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura son los indicados en la MI.BT.019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y

fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre si más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o 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 éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o 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 y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

2.22. CANALIZACIONES CON TUBERIA RIGIDA DE ACERO GALVANIZADO O CINCADO

Serán del tipo, marca y características indicados en el Proyecto, correspondiendo ala Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a las Normas UNE correspondientes, al REBT e Instrucciones complementarias, y deberán estar homologadas por la Compañía Distribuidora.

Todo **el material auxiliar**, codos, manguitos de empalme y derivación, etc...serán de las mismas características que las tuberías. El interior del tubo presentará una superficie totalmente pulida y libre de asperezas, estando sus bocas exentas de rebabas que pudieran deteriorar a los conductores en el tendido.

Características técnicas

- Serán tubos correspondientes a la serie "Pg", fabricados en acero y ambos extremos roscados.
- El acabado será electrolgalvanizado interior y exteriormente.
- Los tubos y accesorios curvos se suministrarán equipados con dos manguitos de PVC par: protección de la rosca.
- La superficie interior de los tubos será lista y exenta de aristas y asperezas con el fin de no dañar el aislamiento de cables.
- Los diámetros a emplear serán los suficientes para que los cables por su interior discurran de forma holgada, pudiendo extraerse los mismos fácilmente.

Ejecución

- Se instalarán en los circuitos en zona vistas accesibles por una persona y en locales de instalaciones y de riesgo especial.
- No se permitirá ningún tramo de cable visto, utilizándose para ello accesorios curvos reducciones, manguitos de unión, etc., adecuados.
- La salida de cables en extremos de tubos o rácores se protegerán mediante boquillas de protección con terminal de puesta a tierra del tubo.
- Los tubos estarán convenientemente fijados a parámetros horizontales y verticales mediante elementos adecuados ya distancia convenientes.
- Las roscas de los tubos se harán cuidadosamente y los radios de curvatura del acodalamiento de los tubos tendrán siempre el radio mínimo en función del diámetro del tubo exigido en I: Norma UNE y recomendaciones CEI.

Los tubos se unirán entre sí mediante manguitos roscados o en caliente. Si se utilizasen manguitos, las roscas estarán perfectamente terminadas y la unión realizada sin estopas, sino con sellado que garantice la

estanqueidad. Si se ensamblan en caliente, se recubrirá el empalme con cola especial, quedando la unión totalmente estanca y sin deformaciones.

Cuando la canalización de tubos coincide con **junta de dilatación** del Edificio, se montarán dispositivos de dilatación como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos cuando penetren en cajas o aparatos irán provistos de boquillas con bordes redondeados o adecuadamente mecanizados.

- **La fijación** a techos o paramentos se realizará con abrazadera sujetas mediante tiros Spit o similar, pero nunca mediante tacos de madera o plástica.
- **El trazado** deberá realizarse siguiendo las líneas horizontales y verticales del edificio, no debiendo presentar cambios ni deformaciones.
- **Las curvas** practicadas no deben originar reducciones en la sección de las mismas. Los radios de curvatura, en el caso de no emplear curvas prefabricadas, se ajustarán a lo preceptuado al respecto en la MI BT 019 del vigente REBT.

Los empalmes de los conductores se realizarán en cajas, siendo la distancia máxima entre éstas de 15 m. en recorridos rectos, debiendo quedar garantizada la fácil retirada e introducción de los conductores en los tubos después de su colocación y fijación.

El número máximo de curvas entre dos registros no será superior a tres, o en su defecto a la suma de los ángulos de las curvas presentadas (como máximo tres) no será superior a 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, en caso de que fuese necesaria, se realizará bien mediante cajas dispuestas al efecto, o mediante racores. En cualquier caso debe quedar garantizada la estanqueidad.

Todos **los materiales** que constituyen este tipo de canalización, poseerán buenas propiedades mecánicas y aislantes que aseguren el grado de protección exigido a la Instalación. Así mismo, serán autoextinguibles y no productores de humo tóxico.

Los tubos a emplear serán aislantes rígidos blindados, son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la normativa UNE 20.333 1R-91 (dimensional) y UNE 20.324 y tendrán un grado de protección 7 a 9 (REBT).

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura son los indicados en la MI.BT.019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre si más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o 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 éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o 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 y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50

metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

2.23. CANALIZACIONES EN SUELO O BAJO PAVIMENTO

Serán del tipo, marca y características indicados en el Proyecto, correspondiendo ala Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a normas UNE, VDE, al vigente REBT e Instrucciones Complementarias. Además, en caso de portar servicios telefónicos, cumplirán con la normativa de CTNE.

En toda la instalación deberá cuidarse la correcta alineación, tanto de cajas como de cubetas o torretas, así como de los canales si éstos son vistos. Igualmente, todos los elementos de la instalación deberán estar nivelados.

Si el tendido se efectuase con tuberías, deberá preverse. Para los que no se utilicen inicialmente, guías de acero que posibiliten el empotrado en futuras ampliaciones.

Todos los elementos de la instalación en suelo serán resistentes e indeformables a los esfuerzos mecánicos que en condiciones normales de servicio se pueden presentar.

La tubería a emplear, rígida, no deberá presentar empalmes entre dos cajas consecutivas. Tampoco existirán empalmes de conductores dentro de las canalizaciones, ya sea tubería, canal o bandeja, debiéndose realizar éstos en las cajas al efecto, conforme a lo que se ha indicado en el capítulo correspondiente.

Durante el montaje de tuberías, canales, bandejas, capas, etc... según sea el caso, se deberán cerrar y proteger todos lo elementos susceptibles de ser deteriorados o ensuciados por resto de escombros, cemento, etc...

2.24 MECANISMOS EMPOTRABLES

Las cajas para los mecanismos que comprende este apartado serán empotrables, aislantes, del tipo universal enlazables y estarán construidas con material termoplástico o resina termoestable (baquelita).

Estarán provistas de huellas troqueladas para el paso de los tubos y se introducirán en el hueco realizado al efectuar la regata de la instalación interior. Se esmerará la colocación de las mismas a fin de evitar correcciones posteriores.

Su distancia al pavimento, si no se especifica otra cosa en otro de los documentos del proyecto, será la siguiente:

- Interruptores 10 A 250 V a 110 cm.
- Bases de enchufe 10/16 A 250 V entre 20 y 30 cm excepto en cocinas y baños donde la distancia será de 110 cm.
- Bases de enchufe 25 A 250 V a 70 cm.
- Tomas de TV - FM entre 20 y 30 cm.
- Tomas de teléfono entre 20 y 30 cm.
- Tomas de teléfono mural a 150 cm.

La tapa quedará adosada al pavimento y todas las partes de la caja y mecanismo accesible al contacto normal serán de material aislante. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo, además, la resistencia mecánica necesaria. Los conductores deberán penetrar en las cajas de mecanismos con la longitud suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad, con un mínimo de 10 cm.

Partiendo de la base de que la distribución interior sea monofásica, los interruptores en función de la misión que se les destine podrán ser unipolares y bipolares para 10 A 250 V.

Los interruptores unipolares se emplearán especialmente para el encendido y apagado de puntos de luz tanto fijos como móviles, así como para el accionamiento de pequeños electrodomésticos que no se consideran fijos. Deben conectarse siempre a la fase (conductores negro, marrón o gris) nunca al neutro (azul).

Los interruptores bipolares se usarán especialmente para el accionamiento (apagado y encendido) de aparatos de potencia y todos aquellos que se consideren fijos como termos, lavadoras, lavavajillas, calefactores, etc.

Cada mecanismo se colocará de forma que quede vertical. En el caso de interruptores, si los dispositivos de manipulación tienen un movimiento vertical, el aparato debe abrirse cuando se efectúa el movimiento hacia abajo.

En función de la aplicación que quiera dársele, las tomas de corriente estarán previstas con toma de tierra o sin ella; la intensidad mínima que deben de poder soportar en régimen permanente ha de ser 10 A 250 V y admitir como mínimo una clavija con espiga de 4 mm.

La Norma UNE 20315-94 define la forma y características de las bases con toma de tierra. Todas estas bases deben poder soportar en régimen permanente 16 A en corriente alterna y 10 A en corriente continua. Deben de admitir clavijas con espiga de 4,8 mm y asimismo asegurar un buen contacto para las clavijas con espiga de 4 mm.

2.25. TOMAS DE CORRIENTE

Las cajas y clavijas de enchufe comprendidas en este apartado serán las construidas para una tensión mínima de 380 V con intensidades normales de 10, 25 y 60 A.

Todas las partes de la caja y de la clavija accesibles al contacto normal serán de material aislante. Se dispondrá de la toma de tierra que la reglamentación vigente exigiese y con las características y dimensiones adecuadas. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Para la conexión de los conductores deberán emplearse bornas con tornillos dejando previsto el espacio suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad.

Todos los enchufes de este apartado deberán haber sido sometidos a los ensayos de tensión, aislamiento, calentamiento resistencia mecánica y de comportamiento de servicio que se estipulan en la norma UNE 20.315.

2.26. MECANISMOS

Serán del tipo, marca y características previstas en el Proyecto, correspondiente a la Empresa Instaladora el suministro y montaje de los aparatos, incluyendo los elementos y accesorios no detallados en el Presupuesto pero necesarios para el buen funcionamiento y puesta a punto.

Se ajustarán en sus características a las correspondientes Normas UNE, VDE, CEI y con respecto a su instalación al vigente REBT.

La sustitución de los tipos, marcas y denominaciones definidos en Proyecto por otros de similares características, será potestad exclusiva de la Dirección de Obra. Igualmente corresponderá a ésta, la elección del color o colores de los mecanismos.

Por regla general, el conjunto de ellos, es decir, interruptores simples, en conmutación, en cruzamiento, pulsadores, tomas de TV, tomas telefónicas, bases para tomas de corriente, placas de salidas de hilos, etc... serán de la misma marca y serie. Los interruptores serán siempre de corte omnipolar y con contactos de plata en versión recambiable.

- Para **montaje empotrado** se utilizarán cajas de plástico, donde se alojará el mecanismo propiamente dicho y presentándose al exterior la placa embellecedora con su marco.
- Para **montaje saliente** o en superficie se utilizarán cajas con protector de cierre por muelle. Podrán ser de acero, aluminio fundido y en el caso de que la Dirección lo autorice, de PVC.

2.27. BARRAS BLINDADAS

Serán del tipo, marca y características indicados en el Proyecto, correspondiendo ala Empresa Instaladora el suministro y montaje, incluyendo los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto, pero necesarios para el buen acabado y puesta a punto de la Instalación.

Se ajustarán en todo a la Norma CEI (UNE en caso de que ya hayan sido desarrolladas de las anterior) y VDE; igualmente, cumplirán con el vigente REBT.

- Los materiales** que constituyen las barras deberán ser incombustibles, no propagadores del fuego, ni productores de humo tóxico, ajustándose a Norma CEI 439-1 y CEI 439-2.
- Todos **los elementos** que constituyen la barra blindada o blindosbarra serán del mismo fabricante, incluidos los anclajes o sustentaciones a techos y/o paredes.
- En **su trazado** se alinearán con las líneas horizontales y verticales del Edificio, no debiendo presentar ningún tipo de oscilaciones o pandeos.
- Las barras conductoras** serán de cobre, salvo indicación contraria y expresa contenida en otra parte del Proyecto, no siendo accesibles las partes bajo tensión.

Cuando la normativa referente a incendios lo requiera, se instalarán elemento cortafuegos en las canalizaciones a su paso por muros; igualmente deberán preverse los elementos adecuados que disponga el fabricante de la canalización para absorber las dilataciones, tanto de las propias barras como de las de la edificación si es que fuese el caso. La Empresa Instaladora deberá realizar el montaje de la canalización accesible y registrable, de forma que se facilite la futura ampliación, variación y/o mantenimiento de la misma.

2.28. ALUMBRADO

Serán del tipo, marca y características previstas en el Proyecto, correspondiente a la Empresa Instaladora el suministro y montaje de los aparatos, incluyendo los elementos y accesorios no detallados en el Presupuesto pero necesarios para el buen acabado y puesta apunto.

En el caso de que fuesen sustituidos por otros similares, los nuevos deberán responder en todo a las características técnicas esenciales de los previstos, tales como rendimiento luminoso, grado de estanqueidad, clase de deslumbramiento, curvas fotométricas, etc...

Previamente a los pedidos de aparatos, la Empresa instaladora deberá presentar muestras de cada uno de ellos para la obtención del visto bueno de la Dirección de Obras y de los Arquitectos.

El incumplimiento de este requisito, podría entrañar rechazo de los aparatos comprados y/o instalados con el consiguiente perjuicio de la Empresa Instaladora.

Los aparatos o luminarias se ajustarán en sus características a la norma UNE y la NTE, así como a lo dispuesto en la instrucción MI BT 032 del vigente REBT sobre receptores de alumbrado.

Los componentes que se indican a continuación, deberán cumplir con las siguientes normas:

Reactancias	UNE 20152
Casquillos	UNE 20057
Condensadores	UNE 20152
Cebadores	UNE 20393
Portacebadores	UNE 20394

Lámparas
Conductores

UNE 20056, 20057, 20064
UNE 2131

Las luminarias se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos a lo especificado en la Norma UNE-EN 60.598.

Asimismo, cada uno de sus componentes deberá cumplir las siguientes normas en la totalidad de sus partes y complementos vigentes:

Reactancia:	Norma	UNE-EN 60920 UNE-EN 60921
Casquillos:	Norma	UNE 20.057
Condensadores:	Norma	UNE-EN 61048 UNE-EN 61049
Cebadores:	Norma	UNE-EN 60155-93
Portacebadores y portalámparas fluorescentes:	Norma	UNE-EN 60400-95
Tubos:	Norma	UNE-EN 60081-93
Cable	Norma	UNE 21.031

Tanto las reactancias como los condensadores llevarán impresa la marca indicativa del cumplimiento de Norma UNE.

Por otra parte, el conjunto de la instalación de alumbrado se ajustará a las siguientes Normas:

- Normas tecnológicas del ministerio de la Vivienda, NT
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional, CEI.
- Normas del comité Internacional de iluminación, ILC.

No será admisible que la sustentación de cualquier clase de luminaria se efectúe con los conductores de alimentación eléctrica, debiendo estar protegidas todas las partes bajo tensión con la envolvente adecuada y puesta a tierra.

Una vez finalizadas las obras en el Edificio y con anterioridad a la recepción de la instalación por la Propiedad, la Empresa Instaladora realizará la limpieza de los aparatos y sus lámparas. Estas últimas preferentemente en seco y los primeros con un paño humedecido y secado con gamuza.

Las luminarias en disposición horizontal guardarán la misma altura rasante, ya sea el montaje de tipo empotrado, suspendido o adosado, así mismo, deberán estar alineadas todas las hileras, tanto en sentido longitudinal como transversal.

Todas las luminarias y elementos constitutivos de la instalación de alumbrado deberán ser registrables y fácilmente accesibles. Si los difusores o rejillas son de fácil desmontaje, dispondrán de cadenilla o cable de seguridad que evite accidentes por desprendimiento

Cuando los locales dispongan de aire acondicionado, por regla general las luminarias dispondrán de aberturas para la extracción o retorno por plenum de aire, debiendo coordinar este concepto a la Empresa adjudicataria de la otra instalación.

Si el montaje de las luminarias es de tipo adosado, se utilizarán para su anclaje tiros Spit con tuercas y arandelas que eviten las vibraciones durante su funcionamiento. No será correcta la fijación realizada mediante tacos de plástico o madera embutidos a presión. También es admisible la utilización de garras metálicas directamente recibidas en el techo o paramento y sobre estas proceder a la fijación de los aparatos con tornillos y arandelas de goma. Estos elementos no serán visibles desde el plano de trabajo.

Cuando el **montaje** sea de tipo **suspendido**, los elementos de anclaje, tendrán la suficiente resistencia y estarán fijados con los criterios anteriormente expuestos, además estarán dotados del mecanismo que permita la regulación de altura y la nivelación de todos los aparatos.

Si la instalación es de tipo **empotrado** en falso techo de escayola u otro producto cualquiera, las luminarias no deben anclarse a éste, a no ser que dispongan una estructura metálica lo suficientemente robusta. En este caso, para los aparatos que por tamaño y peso lo aconsejen, se instalarán elementos auxiliares de sujeción para que el desplome del falso techo no los arrastre.

En el caso de luminarias empotradas en falsos techos, como regla general, se dispondrá de una caja de registro y derivación con toma de corriente. Desde ésta, con la correspondiente clavija y manguera de tres conductores, se conectará alas clemas de conexión del aparato.

En el caso particular de que no se instalasen tomas de corriente, se dispondrá de registro y derivación en el centro geométrico de cada luminaria, provista de tapa con salida de florón y boquilla de penetración en el aparato, colocando en sus extremos un elemento de plástico o goma para protección de los conductores.

Para montajes de tipo suspendido, la derivación se realizará de la misma forma, empleándose tubo de 13 mm. de diámetro y conductores de 2,5 mm². de sección entre aparatos y cajas.

Se deberá poner especial cuidado con las partes en alta tensión, que estarán perfectamente aisladas a contacto accidental directo o indirecto.

No es admisible la compensación por grupos de lámparas en régimen de carga variable del factor de potencia. Este deberá estar corregido hasta un valor mínimo de 0,89. La intensidad sonora de cada reactancia independiente será inferior a 8 decibelios y la de toda la luminaria en su conjunto no superará 10 db.

Si en el local a iluminar, independientemente de lo que se especifique en otros documentos del Proyecto, se estimase por la Dirección de Obra que pueden presentarse efectos estroboscópicos, se combatirán éstos mediante el cambio de reactancias o la alimentación de las lámparas de una misma luminaria con fases distintas.

Las iluminaciones medias serán las indicadas en Proyecto y en caso de que éstas no estuviesen consignadas, las que determine la Dirección de Obra.

En todo el plano de trabajo se verificará que $1,3 E_{min.} > E_{med.} < 0,7 E_{máx.}$, como condición mínima de uniformidad. Esta condición podrá ser comprobada por la Dirección de Obra, tanto por cálculo teórico como experimental mediante luxómetro a la finalización de la instalación.

Las lámparas se ajustarán en sus características a lo indicado en el Proyecto, tanto para el índice de reproducción de colores como para su temperatura de color y flujo luminoso, no siendo admisible la utilización de lámparas diferentes en una misma luminaria o local.

2.29. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

Serán del tipo, marca y características previstas en el Proyecto, correspondiente a la Empresa Instaladora el suministro y montaje de los aparatos, incluyendo los elementos y accesorios no detallados en el Presupuesto pero necesarios para el buen funcionamiento y puesta a punto.

Los aparatos se ajustarán, en características e instalación, a las Normas UNE 20-062-73 y UNE 20-392-75, así como a lo dispuesto en la Instrucción MI BT 025 del vigente REBT.

El alumbrado de emergencia y señalización estará constituido por aparatos autónomos que cumplirán la norma UNE EN 60 598.2.22. Los aparatos constituidos por lámparas incandescentes serán conformes a la Norma UNE 20 062-93, mientras que los constituidos por lámparas fluorescentes serán conformes a la Norma UNE 20 392-93.

El equipo autónomo constará esencialmente de los siguientes elementos:

-**Lámpara** incandescente o fluorescente destinada a iluminación, señalización o ambas cosas, dotada del correspondiente difusor y/o pictograma de señalización de salida, según sea el caso. Cuando el aparato sea de incandescencia, contará con dos lámparas.

-**Baterías de acumuladores** que garantice la alimentación eléctrica del aparato, de forma continua, al menos durante una hora.

-Dispositivo de **puesta en servicio** que asegura el paso de la posición de alerta a la de funcionamiento, en caso de fallo eléctrico o cuando la tensión de línea baje a menos del 70 % de la nominal.

-Dispositivo que garantice en la **posición de alerta**, la recarga de la batería de acumuladores después de su funcionamiento. Durante su período, el apartado contará con un piloto de indicación de carga protegido mediante un fusible.

-Dispositivo de puesta en **posición de reposo**. En esta situación el aparato permanecerá apagado, aún en el caso de que la alimentación eléctrica normal quede interrumpida. El dispositivo podrá ser individual para cada aparato o colectivo para un grupo de ellos.

En todos los casos incorporarán lámparas de señalización. Estarán preparados para la puesta en reposo y reencendido mediante telemando. Los bornes de telemando estarán protegidos para prevenir la conexión accidental a 230V. Las baterías estarán constituidas por acumuladores de Ni-Cd, que proporcionarán una autonomía mínima de una hora, durante la cual la intensidad del flujo luminoso será estable.

Este alumbrado deberá entrar automáticamente en servicio al producirse un fallo en el alumbrado general o cuando la baja tensión baje a menos del 70 % de su valor nominal. Deberán funcionar durante al menos una hora proporcionando así el nivel de iluminación adecuado y/o la señalización permanente de las salidas del Edificio.

Siempre que los aparatos autónomos se utilicen como alumbrado de señalización (entendiendo como tal el descrito en el punto 2.2 de la instrucción MIBT 025 del REBT) llevarán incorporado un rótulo adhesivo con los pictogramas normalizados, indicando las salidas y direcciones de evacuación de emergencia.

Por regla general, si el Edificio cuenta con un Grupo Electrógeno, el alumbrado de emergencia estará constituido por luminarias del alumbrado general conectadas al grupo en una proporción de entre el 20 % y el 35 %. El alumbrado de señalización seguirá constituido por autónomos de una hora y permanentemente encendidos.

2.31. CIRCUITOS DE EMERGENCIA

Para este tipo de instalación, se realizarán canalizaciones independientes de la del resto, separadas un mínimo de 5 cms. de las restantes canalizaciones eléctricas. Así mismo, las cajas de registro y derivación estarán también separadas. La conexión en las cajas de los conductores se realizará con bornas robustas que garanticen una perfecta unión entre éstos.

Los circuitos estarán protegidos en el cuadro correspondiente con interruptores magnetotérmicos de intensidad nominal, preferiblemente 5 A, pero en cualquier caso inferior a 10 A.

De acuerdo con lo preceptuado en el REBT, un circuito no deberá alimentar más de 12 aparatos y si un local exige varios puntos de alumbrado de emergencia, éstos deberán estar alimentados como mínimo por dos circuitos, aunque su número sea inferior a 12.

Los conductores serán de cobre electrolítico, para un tensión de servicio de 750 V y una sección nominal de 1,5 mm²; las canalización estarán constituidas por tuberías de PVC rígido o acero. Ningún material será propagador de la llama.

El montaje será preferentemente de tipo empotrado, sobre todo en zonas accesibles al público.

2.32. RED PRINCIPAL DE TIERRA

Objeto de la puesta a tierra

El objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión con respecto a tierra que puede aparecer en las masas metálicas, por un defecto de aislamiento (tensión de contacto); y asegurar el funcionamiento de las protecciones. Los valores que se consideran admisibles para el cuerpo humano son:

- Locales húmedos: 24 V
- Locales secos: 50 V

La puesta a tierra consiste en una ligazón metálica *directa* entre determinados elementos de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. Con esta conexión se consigue que no existan diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno. Asimismo, la puesta a tierra permite el paso a tierra de las corrientes de falta o de descargas de origen atmosférico.

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establecen los siguientes valores de resistencia de paso a tierra máxima del conjunto del edificio.

- Edificio: 15 Ω

Partes de la instalación de puesta a tierra

- El terreno: Absorbe las descargas
- Tomas de tierra: Elementos de unión entre terreno y circuito. Están formadas por electrodos embebidos en el terreno que se unen, mediante una línea de enlace con tierra, a los puntos de puesta a tierra (situados normalmente en arquetas).
- Línea principal de tierra: Une los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra: Uniones entre la línea principal de tierra y los conductores de protección.
- Conductores de protección: Unión entre las derivaciones de la línea principal de tierra y las masas, a fin de proteger contra los contactos indirectos.
Tendrá las características indicadas en el Proyecto, correspondiendo a la Empresa Instaladora el suministro y montaje de la misma, así como todos los elementos y accesorios, no detallados en el Presupuesto pero necesarios para el buen acabado, puesta a punto y funcionamiento.

En cuanto a sus características de materiales y ejecución, se ajustará a las Normas UNE 21022, UNE 21056 y UNE 21057, Normas NTE-IEP y a las Instrucciones MI BT 017, MI BT 023, MI BT 039 del vigente REBT.

La instalación de tierra deberá garantizar en todo momento los valores de seguridad necesarios para las personas y cosas del Edificio. Si los valores consignados en el Proyecto no fuesen los correctos, es obligación de la Empresa Instaladora advertir, por escrito, a la dirección de Obra de esta circunstancia antes del inicio de la instalación. De otro modo, la rectificación o subsanación será por cuenta exclusiva de la Empresa Instaladora.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas del Edificio, es decir, estructuras metálicas, armaduras de hormigón, instalaciones de fontanería, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de los aparatos elevadores, masa de toda la instalación eléctrica en general, antenas, pararrayos, etc... y en general cualquier elemento que por disposición reglamentaria, seguridad o funcionalidad se indique en el Proyecto.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Igual criterio se seguirá para los elementos metálicos del exterior del Edificio y dentro del entorno de su urbanización, tales como depósitos exteriores, alumbrado, etc...

Según la instrucción MI.BT.023 y las Normas Tecnológicas de la edificación NTE IEP/73 se ha dotado al conjunto de los edificios de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección con una resistencia a 22°C inferior a 0,524 Ohm/km formando un anillo cerrado que integre a todo el complejo.

A este anillo deberán conectarse electrodos de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud, y diámetro mínimo de 19 mm hincados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell, (el hincado de la pica se efectuará mediante golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas).

El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,80 metros a partir de la última solera transitable.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Se dispondrán de puentes de prueba para la independización de los circuitos de tierra que se deseen medir sin tener influencia de los restantes.

Los **circuitos de puesta a tierra** formarán una línea eléctrica continua, en la que no se incluirán en serie masas ni elementos metálicos, cualquiera que estos fuesen.

No es admisible en circuitos de tierra intercalar seccionadores interruptores o fusibles, debiendo estar prevista la desconexión exclusivamente en las arquetas con los puentes de medición.

Si en el Edificio existiesen tomas a tierra independientes, los conductores de éstas contarán con el aislamiento adecuado para las tensiones que puedan presentarse entre ellos en caso de defecto.

Todos los **conductores** serán de cobre y con las secciones indicadas en el Proyecto, debiendo presentar un buen contacto, tanto en los electrodos como en las masas. Así las conexiones se realizarán con todo cuidado y esmero, ya sea mediante soldaduras aluminotérmicas o conectores, no siendo aceptable la utilización de soldaduras de bajo punto de fusión.

De acuerdo con la Instrucción MI.BT.017, los conductores de protección serán independientes por circuito, deberán ser de las siguientes características:

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm² el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm² el conductor de protección será de 16 mm².
- Para secciones de fase superiores a 35 mm² hasta 120 mm² el conductor de protección será la mitad del activo.

Se ha optado por acotar las secciones mínimas de la tabla V, ya que el caso de defecto franco los dispositivos de corte actuarán antes de que los conductores de protección experimenten un incremento superior a 100°C.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envoltorio común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

La Dirección de Obra realizará todas las pruebas que estime necesarias para la comprobación de la eficacia de la red de tierras, pudiendo rechazar aquellas partes de la instalación que no se adapten a los criterios de calidad requeridos en el Proyecto.

Corresponde a la Empresa Instaladora la realización de las arquetas o pozos para las tomas de tierra, en número y situación que se especifica en el Proyecto y con todos los elementos o accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

Las arquetas tendrán 2,5 m. De profundidad y 1 m. De diámetro si el electrodo a utilizar es de placa: en el caso de utilización de picas, el diámetro puede reducirse a 0,6 m.

Para la ubicación de la arqueta y toma de tierra, se escogerá el punto del terreno que ofrezca la mejor conductibilidad. En caso de no conseguirse el valor de resistencia requerido se procederá a la instalación de otro u otros pozos a distancia no superior de 2 m. Y que una todos los conductores de descarga.

En el caso de que no cupiese la posibilidad de conseguir el valor de resistencia requerido, ni por el aumento del número de tomas ni por la disposición de una malla más amplia, se procederá a tratar químicamente el terreno. Este tratamiento deberá ser realizado por Empresa de la especialidad, y en este caso, a 2 m. del eje de simetría del pozo arqueta metálica o de fábrica de ladrillo; estas arquetas quedarán unidas mediante un tubo de fibrocemento de 60 cms. de diámetro y con una pendiente de 45º para riego periódico del electrodo.

En general, cuando las tomas de tierra están situadas en el interior del Edificio o en los Acerados de su urbanización, estas serán registrables y en tal caso contenidas en arquetas con sus correspondientes tapas. Cuando las tomas de tierra están al exterior o en zonas no urbanizadas, podrán estar simplemente contenidas en pozos de registro, salvo que de manera expresa se indique lo contrario en el Proyecto.

2.33. LINEAS PRINCIPALES DE TIERRA

Estarán formadas por los bajantes que conectan las derivaciones de los conductores de protección con el punto de puesta a tierra. Con este fin la Empresa Instaladora suministrará y montará todos los elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de esta instalación, ateniéndose para ello a lo indicado tanto en planos como en el resto de documentos del Proyecto y dictámenes de la Dirección de Obra.

Estas **líneas** se alojarán en las mismas canalizaciones de las líneas repartidoras o principales, pero no deberán utilizarse tuberías o envoltentes metálicos de canalizaciones como línea tierra.

Estarán formadas por **conductores** de cobre de las secciones que se indiquen en el Proyecto y nunca inferiores a las indicadas en la Instrucción MI BT 017. Los conductores serán desnudos o aislados, según se indique en el Proyecto, debiendo llevar la identificación de amarillo-verde para el caso de ser aislados.

En los lugares en que las líneas sean accesibles se instalarán elementos de protección adecuados.

La unión de estas líneas con el electrodo o malla se realizarán en arquetas de acuerdo con lo especificado en la NTE-IEP.

Las **canalizaciones** de estas líneas tendrán el diámetro suficiente para permitir la reposición de conductores sin necesidad de abrir rozas o reponer canalizaciones. Para ello se instalarán cajas de registro cada 10 m. De separación como máximo entre ellas.

No son admisibles los **empalmes**; si éstos fueran necesarios, se realizarán dentro de cajas y con los elementos de apriete que garanticen la continua conexión entre los conductores.

El recorrido de las líneas será el más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sometidos a esfuerzos mecánicos. Deberán estar protegidos contra la corrosión.

Se colocará un registro de la línea a una distancia aproximada de 3 m. De la arqueta de conexión; en este último tramo se utilizará tubo de hierro galvanizado de diámetro especificado en el Proyecto.

En el parámetro próximo al pozo y coincidiendo con la bajada del cable, se hará una inscripción, clara e indeleble, indicativa de la existencia de la toma de tierra.

2.34. DERIVACIONES

El ámbito de esta especificación se refiere a las líneas de unión entre la línea principal de tierra y los conductores de protección o las masas de los aparatos receptores. La Empresa Instaladora suministrará y montará todos los elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de esta instalación, ateniéndose a lo especificado en el Proyecto así como a los dictámenes de la Dirección de Obra y disposiciones reglamentarias al respecto.

Los conductores serán de cobre con las secciones especificadas y en su defecto los valores mínimos se ajustarán a lo indicado en la Instrucción MI BT 017 del REBT.

Estas **derivaciones** se establecerán por las mismas canalizaciones que los circuitos o líneas secundarias. Los conductores estarán aislados y llevarán el color correspondiente de identificación. Las derivaciones partirán de la vertical a través de un registro donde se realizará la conexión entre ambas.

Estas conexiones se realizarán mediante bornas o elementos que garanticen la unión continua y duradera, debiendo soportar los esfuerzos electrodinámicos y térmicos en caso de cortocircuito. No es aceptable el uso de soldaduras de bajo punto de fusión.

Los conectores deberán ser de cobre para evitar pares electroquímicos que provoquen corrosión.

2.35. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Todo elemento metálico contará con bornas para la conexión a los circuitos de puesta a tierra por medio de los conductores de protección. La unión de estos conductores a las masas se hará con todo cuidado y teniendo en cuenta los efectos mecánicos y térmicos que se puedan presentar.

Los conductores serán de cobre y de las secciones indicadas en Proyecto y siempre de acuerdo con las correspondientes indicadas correspondientes de las instrucción MI BT 017 del REBT. En caso de ser aisladas, el aislamiento de PVC y del color normalizado.

Los conductores de protección de cada circuito irán en la misma canalización que los conductores activos en este circuito, presentando el mismo aislamiento que éstos.

Deberán estar convenientemente protegidos contra los deterioros químicos o mecánicos que se puedan presentar, especialmente en paso por muros donde se colocarán tubos.

Como norma general, no son admisibles los empalmes.

Los recorridos deberán ser lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección.

Serán comunes a todos los puntos anteriormente relacionados los siguientes:

-En relación a las mediciones consignadas en el Presupuesto, se señala que éstas son estimadas como suficiente para realizar la instalación prevista en el Proyecto.

-Consecuentemente la Empresa Instaladora a la formalización del Contrato, acepta plenamente este criterio y únicamente la Dirección de Obra podrá solicitar, si lo estimase conveniente, una revisión de las citadas mediciones para comprobación y ajuste de las cantidades contratadas.

-La sustitución de los tipos, marcas o características será potestad exclusiva de la Dirección de Obra, a petición de la Empresa Instaladora.

CAPITULO 8 INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS. TELEFONIA

ÍNDICE

1. INSTALACIONES DE DATOS Y TELECOMUNICACIONES
 - 1.1.- OBJETO
 - 1.2.- ARMARIO REPARTIDOR
 - 1.3.- CABLEADO HORIZONTAL
 - 1.4.- PUESTO DE TRABAJO
 - 1.5.- CANALIZACIONES
 - 1.6.- CONCLUSIÓN
2. INSTALACION DE TELEFONIA

CAPITULO 8 INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS. TELEFONIA

1. INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS

1.1.- OBJETO

El objeto de este anexo es describir una solución de equipamiento de infraestructura de cableado estructurado capaz de soportar las transmisión de voz, datos, vídeo, etc.

El propósito de un sistema de cableado estructurado es el ahorro, la flexibilidad en la gestión del sistema y la integración de servicios, ofreciendo además la posibilidad de una ampliación o reestructuración de los distintos equipos dentro del edificio, una vez instalados, sin necesidad de modificar la estructura del cableado.

El sistema además debe permitir la conexión de cualquier par de puntos del edificio, y facilitar el mantenimiento y reconfiguración de partes del cableado sin interrumpir al resto de los usuarios, teniendo que cumplir ciertos objetivos, como:

- **FLEXIBILIDAD:** El cableado debe llegar hasta todos los puntos del edificio, incluso aquellos cuya futura utilización no se haya decidido.
- **ESTANDARIZACIÓN:** Los tipos de conectores y cables utilizados deben ser estándares para que admitan distintos tipos de equipos a conectar. El estándar de cableado más ampliamente aceptado es el ISO/IEC 11801 (Interconnection of Information Technology Equipment), siendo los conceptos muy similares al EIA/TIA-568 (Commercial Building Telecommunications Wiring Standard).

El sistema de cableado estructurado típico que se empleará, está compuesto por:

- Líneas de entrada de telecomunicaciones.
- Armario repartidor.
- Cableado horizontal.
- Puesto de trabajo.

1.2.- ARMARIO REPARTIDOR

El armario repartidor de comunicaciones será tipo Rack de 19" para voz y datos con paneles soporte RJ45, placas soporte de 50 pares, paneles Krome de 50 pares, concentradores HBU de 8 y 16 puertos necesarios, pasahilos y latiguillos para satisfacer las necesidades de 166 puestos de trabajo reales y 62 posibles ampliaciones.

Este armario vendrá dotado con puerta de vidrio y cerradura, paneles laterales desmontables, puerta trasera, rejilla de ventilación y 6 tomas de corriente II/16+T.T. lateral para alimentación eléctrica, desde un circuito del cuadro de S.A.I.

1.3.- CABLEADO HORIZONTAL

El cableado se realizará desde el armario repartidor hasta cada puesto de trabajo con 2 cables de 4 pares UTP categoría 5, clase D, hasta la toma de usuario doble. La distancia máxima entre las tomas más lejanas y el armario repartidor nunca será superior a 90 m.

1.4.- PUESTO DE TRABAJO

Cada puesto de trabajo irá dotado de dos conectores modulares de 8 posiciones del tipo RJ45. Este conector sirve para muchos tipos de conexiones, tanto de voz como de datos y es compatible con la norma actual de telefonía y con la RDSI. Puede configurarse para funcionar con líneas de alta velocidad y de baja velocidad.

Estos conectores estarán situados (uno para voz y otro para datos) sobre bloques ofimáticos en los sitios donde se prevé un puesto de trabajo.

1.5.- CANALIZACIONES

Las canalizaciones utilizadas están previstas en el apartado de ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN y están constituidas por un sistema de galerías y nudos técnicos formando retículas, las cuales se alimentan o derivan de ellas a través de idénticas galerías que las de la retícula. Estas galerías de chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor de 136x55 mm con dos compartimentos.

Este sistema se coloca bajo suelo en la planta baja y verticalmente adosado para la interconexión de plantas, así como oculto suspendido tras el falso techo.

En la planta primera las canalizaciones serán superficiales, colocadas sobre el suelo terminado, y formadas por uno o dos carriles, según planos de aluminio extraído con un perfil de T en P.V.C. para realizar 2 separaciones por carril, dotado cada carril de su correspondiente tapa de aluminio anodizado del color del carril.

1.6.- CONCLUSIÓN

Con los datos aportados en este anexo y teniendo en cuenta que la centralita telefónica, unidad de control de informática y el módem de interconexión informática no son objeto de este proyecto, dejándose canalizaciones desde el armario repartidor hasta cada una de estas unidades, se entiende que estas instalaciones están perfectamente definidas para una adecuada ejecución de las mismas.

2. SISTEMA DE TELEFONÍA

La instalación de telefonía tiene su inicio en la toma general de entrada, que representa el nexo de unión entre la compañía suministradora del servicio y los futuros abonados. En este punto, se construirá un pasamuros capaz de alojar dos conductos de 110 mm de diámetro al ser la instalación enterrada que lo unirá con la canalización de enlace.

La canalización de enlace estará formada por dos tubos de PVC de 110 mm de diámetro, fijados por grapas según las recomendaciones de las Especificaciones Técnicas, hasta el Recinto de Instalaciones Telefónicas, donde se ubicará el Registro ó Armario de Distribución Principal.

La acometida de las líneas telefónicas hasta este punto será competencia de la compañía distribuidora, para lo cual el presente proyecto contempla la instalación de alambres guía en el interior de las canalizaciones hasta ahora descritas. La compañía telefónica terminará su instalación con los P.C.R. (Puntos de Conexión de Red), desde los cuales se tenderán los correspondientes cables puente hasta los Armarios de Distribución Principal (uno por edificio).

Para la acometida telefónica se partirá del exterior del edificio de forma aérea o subterránea, según sea la distribución de telecomunicaciones, enlazando ésta mediante el nº de tubos de P.V.C. reglamentarios, de Ø 80 mm hasta un armario situado en el cuarto técnico, del cual saldremos hasta el armario repartidor.

A partir del P.C.R., la instalación de las canalizaciones y el tendido de los cableados será responsabilidad del Abonado.

El armario principal estará formado por bloques de regletas para realizar las comprobaciones y derivaciones necesarias, en el interior de cofres ó armarios de fijación mural con puerta registrable. En el distribuidor general se realizará la distribución de líneas de Extensión y Compañía Telefónica a Centralita (sólo en el edificio bloque B).

Del distribuidor general partirán las líneas de alimentación a cada punto de voz. Dichas líneas estarán constituidas por cables de 1 par, se canalizarán bajo bandejas, atendiendo a la capacidad y coincidencia del trazado de las mismas.

Los cables entre el armario principal a cada punto de voz, cumplirán los requisitos designados en la Reglamentación y Especificaciones Técnicas correspondientes. Los puntos de voz ó terminaciones de red estarán formados por módulos RJ45 hembra integrados en Puesto de Trabajo tipo.

Para la instalación de los tubos protectores y de las bandejas, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas y Reglamentaciones correspondientes.

El trazado de las líneas generales, la ubicación de los puntos de voz y su dimensionado se indica en los planos correspondientes.

2.1. INSTALACION DE TELEFONIA

Las líneas de enlace con la compañía suministradora y con cada punto de voz, se interconectarán desde el armario principal hasta la central de telefonía.

CENTRALITA TELEFONICA

La central de telefonía será de tecnología digital de control por programa almacenado, con posibilidad de conexión tanto a redes analógicas como digitales, cumpliendo todas las recomendaciones definidas por el CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía) sobre estándares de comunicaciones.

Su capacidad, dimensiones de la central y armario de repartición, se definen en la ficha de datos adjunta. La electrónica que lo configurará será de constitución modular, para facilitar de este modo sus posibles ampliaciones y adaptaciones a tecnologías futuras.

Su alimentación se realizará a 48 V en corriente continua, la cual será proporcionada a través de una fuente de alimentación propia que transforme la tensión de red a la de suministro.

Dispondrá también de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de Electricidad, con un soporte de 1000 W a 220 V y fase, neutro y tierra para instalación monofásica, protegido por relé diferencial de alta sensibilidad y un mínimo de 4 tomas para conexión de enchufes hembra estándar. El sistema deberá estar unido a la tierra del edificio con una impedancia inferior a 10 ohms.

Las condiciones ambientales óptimas de funcionamiento de la central, estarán entre -5 y 45 °C, pudiendo ser sometida ocasionalmente en períodos cortos a temperaturas superiores sin sobrepasar los 55 °C.

La central dispondrá de un sistema de control común por redundancia electrónica, que consistirá en la duplicidad de los elementos cuyo fallo pueda representar el fallo completo del sistema telefónico. Estos elementos se encuentran detallados en la Ficha adjunta del Sistema de Telefonía.

Las prestaciones que en general deberá ofrecer el sistema de conmutación pueden resumirse en:

- Permitirá la conexión a la Red Pública de Telefónica (RTC) mediante enlaces analógicos y digitales.
- Admitirá comunicación simultánea e independiente de voz sobre una línea de 2 hilos.
- El sistema estará preparado para ir incorporando gradualmente todas las funciones de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) lo que evitará obsolescencia de equipos.
- El sistema será totalmente digital.
- El sistema admitirá todos los soportes de transmisión, cable de pares, radio, fibra óptica, etc..., para sus conexiones tanto internas como externas, lo que garantizará un aprovechamiento óptimo de los recursos de transmisión.
- El sistema permitirá la formación de redes mediante la interconexión de un número ilimitado de centrales y, utilizando sistemas de señalización por canal común, deberá ser capaz de ofrecer gran número de facilidades a los usuarios de dicha red.
- El sistema permitirá el acceso a redes de datos tanto públicas como privadas.

A nivel de central, las facilidades de voz más comunes que la centralita deberá ser capaz de ofrecer son, como mínimo, las que se relacionan a continuación:

- Marcación abreviada.
- Código de autorización (Candado electrónico).
- Rellamada automática.
- Desvío de llamada.
- Recogida de llamada.
- Indicación de llamada en espera.
- Consulta.
- Repetición del último número marcado.
- Extensión de emergencia.
- Transferencia automática de líneas urbanas a extensiones predeterminadas por fallos de alimentación.
- Configuración de líneas directas ("tie lines") a extensión o grupo de extensiones predeterminadas.
- Flexibilidad de numeración.
- Secreto total con intercalación de aviso para llamada.
- Mantenimiento preventivo desde consola de operadora.
- Posibilidad de telemantenimiento (vía módem).
- Programa de medidas de tráfico y mantenimiento.
- Posibilidad de comunicación de datos previa introducción de módulos adaptadores de línea.

En cuanto a las facilidades de operadora, deberán considerarse al menos:

- Indicación de alarma.
- Aceptación automática de llamadas.
- Transferencia automática de llamadas.
- Desconexión.
- Aviso de llamadas.
- Retención de llamadas.

- Servicio de emergencia.
- Aparcamiento y recogida de llamadas.
- Selección de una ruta y de una línea.

RECINTO DE INSTALACIONES TELEFONICAS:

	TIPO	ALTO (m)	ANCHO (m)	FONDO (m)
Inferior a 4 pares	Ninguno	--	--	--
De 4 a 25 pares	Armario	2,00	1,00	0,30
De 26 a 50 pares	Armario	2,00	1,00	0,30
A partir de 50 pares	Recinto	2,80	2,00	1,50

REGISTROS CANALIZACION DE ENLACE

	ALTO (m)	ANCHO (m)	FONDO (m)
Hasta 100 pares	0,7	0,3	0,12
Más de 100 pares	0,7	0,5	0,12

ARMARIO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

	ALTO (m)	ANCHO (m)	FONDO (m)
1 par	0,2	0,2	0,12
De 2 a 4 pares	0,25	0,2	0,12
De 5 a 25 pares	0,45	0,4	0,12
De 26 a 50 pares	0,7	0,4	0,12
De 51 a 100 pares	0,7	0,55	0,12
De 101 a 200 pares	0,7	1,05	0,12

NUMERO TUBERIAS CANALIZACION PRINCIPAL

	Nº	E (mm)
Hasta 25 pares	2	40
De 26 a 100 pares	3	40
De 101 a 200 pares	4	40
De 201 a 300 pares	5	40

DISTRIBUIDORES PARA TELEFONIA

Registro de enlace

Este Registro existirá cuando el recorrido del cable de alimentación hasta el Registro Principal convenga que esté protegido por tubos.

Su función es facilitar el tendido del cable o cables y la terminación de los tubos y no alojará en su interior ningún elemento de conexión.

Podrá ser de plástico o metálico. Los primeros deberán tener resistencia a golpes y deformaciones, y rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm. Los metálicos serán de acero galvanizado (1 mm de espesor mínimo) con un recubrimiento interior homogéneo de material aislante de 1 mm de espesor. Estarán provistos de puerta o tapa.

Registro principal

Su función es alojar los elementos de conexión (regletas) que posibiliten la conexión, mediante hilos puente, entre los pares del cable de la red exterior y los pares del cable o cables de la red interior del edificio.

Cuando el edificio tenga una sola vertical el Registro Principal se instalará en la base de la misma, dentro del Cuarto de Instalaciones Telefónicas. Si excepcionalmente dicho Cuarto no pudiera ubicarse en la misma base, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la

canalización principal.

En el caso de edificios con varias verticales se instalará un Registro Principal común a todo el edificio, en la vertical más próxima a la acometida general de entrada. Desde el Registro Principal se acometerá a las distancias verticales, bien instalando directamente los cables por las paredes cuando se trate de una zona comunitaria (garaje, sótanos, etc.), o por medio de tubos y Registros de Enlace cuando sea necesario atravesar zonas o recintos particulares.

Para determinar el tipo de Registro Principal, se seguirá el procedimiento indicado en la NP-P1-002.

Registro secundario

Es donde se instalan los elementos de conexión (regletas) que sirven de unión entre los pares del cable de distribución y los pares individuales de cables interiores.

En edificios donde la red interior sea superior a 25 pares se instalará un Registro Secundario en cada planta. Su tipo dependerá del número de tubos que accedan por la parte inferior.

En edificios donde la red interior no supere los 25 pares se instalará un registro en la base de la vertical, del cual partirá la canalización principal con 2 tubos de PVC de f 40 mm. Los registros de cada planta son Registros de Paso de 20 x 20 cm, colocados a una distancia del techo de 20 cm.

CAPITULO 13 INSTALACIONES DE DETECCION DE INTRUSOS

ÍNDICE

1. SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INTRUSOS
 DETECCION AUTOMATICA DE INTRUSOS

2. COMPONENTES DEL SISTEMA
 - A. Procesador de control de intrusión
 - A.o características generales
 - A.1.. Procesador de control
 - A.2. Tipos de punto de entrada
 - A.3. Tipos de punto de salida
 - A.4. Enlaces
 - A.5. Teclados
 - A.6. Horarios

CAPITULO 13 DETECCION DE INTRUSOS

1. SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INTRUSOS

DETECCION AUTOMATICA DE INTRUSOS

Este proyecto consiste en dotar de una instalación de detección automática de intrusos, mediante detectores volumetricos y sensores de apertura de puertas exteriores, según exigencias de la Normativa vigente.

La instalación de detección Automática del edificio se iniciará en una central automática para cada edificio, situada en el puesto de consejería del edificio, según consta en planos; desde cada central se efectuará una distribución de circuitos por el techo de la planta, colocando cajas de derivación en el lugar donde se prevé la instalación de algún elemento a conectar (detector, retenedor, indicador de acción, sirena de alarma).

El sistema de detección se realizará con líneas que permitan conectar elementos de detección.

Los elementos que vayan asociados a las líneas de detección no ocuparán el 100 % de la capacidad máxima de las mismas, con el fin de que puedan recoger los elementos que vayan añadiéndose en el futuro en el interior de los locales o por cambios de distribución.

Las líneas de detección serán abiertas con resistencias final de línea.

Las zonas que se han considerado y los elementos de la instalación se pueden ver en los planos de planta.

Desde la Central de Detección Automática de intrusos podrán variarse las características del plan de alarma del edificio. La Central dispondrá de un sistema automático de llamada por vía telefónica a la central del Servicio de Seguridad Público o Privado correspondiente o designado por la propiedad, o en su defecto a una central de alarmas exterior.

La central automática de detección e intrusos será microprocesada con teclado de mando incorporado, código de acceso, pantalla con display L.C.D. para visualización de incidencias, salida para transmisión de alarma a distancia, salida para conexión de impresora, módulo de alimentación, pruebas y señalización, modulo horario y plan de alarma día-noche, sirena electrónica de dos tonos, fuente de alimentación y baterías estancas de Ni/Cd de emergencia para funcionamiento de 1 hora en alarma y 72 horas en reposo.

Las centrales de detección automática de intrusos se dimensionarán con capacidad suficiente para admitir una ampliación de puntos controlados no inferior al 25 % de los instalados.

Integrado con la central se instalará un armario para contener los módulos con los relés necesarios para poder realizar todos los accionamientos necesarios según las indicaciones de programación, al producirse una o varias señales de alarma.

La transmisión acústica de la alarma en el interior del edificio se realizará mediante las sirenas acústicas, desde la Central de Detección se dará una señal, que puede ser automática y también manual, a este sistema para poder efectuar la transmisión de la alarma.

Los detectores a instalar serán preferentemente del tipo volumetrico de doble tecnología, excepto en las zonas donde estos puedan ser causa de falsas alarmas, donde se instalarán detectores adecuados.

Los detectores que se instalarán serán del tipo colectivo.

Paralela a la red de datos se instalará otra línea de alimentación eléctrica a los elementos de la instalación que lo precisan (sirenas de alarma, electroimanes y elementos de control direccionables); esta línea de alimentación discurrirá paralela a la red de datos.

El cableado de las líneas de detección se realizará bajo tubo visto de acero, sobre bandeja registrable metálica o rígido de PVC en ejecución de superficie con cajas de derivación del mismo material, según proyecto.

En el interior de salas de máquinas y las conexiones con cuadros de maniobra de otras instalaciones se realizará con tubo metálico.

La instalación de las líneas de detección se efectuará mediante hilo trenzado o apantallado, de sección y tensión adecuada según recomendaciones del fabricante del material de detección instalado. La sección mínima admitida será de 1 mm², y de 500 V de aislamiento.

Las derivaciones hasta los elementos de detección se realizará bajo tubo visto de acero, sobre bandeja registrable metálica o rígido de PVC en ejecución de superficie y bajo tubo flexible en ejecución empotrada.

Los diámetros interiores de los tubos se calcularán en función del número de conductores que se deben alojar, siendo la sección interior del tubo como mínimo igual a 3 veces la sección total de los conductores.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de la protección de los conductores.

Debe resultar fácil la introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados e instalados estos y sus accesorios, disponiendo para esto de los registros que se consideren necesarios y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

El número de curvas situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas contra la corrosión sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0.80 m. Se dispondrán fijaciones a uno y otro lado de los cambios de dirección, de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas, protegidas contra la corrosión en el caso de ser metálicas. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá por lo menos al diámetro del tubo más grande más un 50 % de este, con un mínimo de 40 mm. Su lado inferior será como mínimo de 80 mm. Se emplearán prensaestopas en las entradas de los tubos en las cajas de conexión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento entre sí, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

2. COMPONENTES DEL SISTEMA

A. PROCESADOR DE CONTROL DE INTRUSIÓN

A.1 características generales

A.1.1. Procesador de Control

El procesador de control de intrusión contendrá:

- Una CPU con chip de memoria y batería propia de reserva para mantener, caso de perderse la alimentación de red y las baterías, los detalles de configuración y de programación y el histórico de eventos al menos 28 días.
- Terminal de bornas para conectar la alimentación de red a 220 V ca
- Fuente de alimentación con cargador de baterías
- Baterías de reserva de 14 AH
- 4 puertos RS485 para buses

A.1.2. Buses de comunicación

En los buses se conectarán los distintos aparatos: Módulos E/S, Teclados etc . A tarves de ellos se realizarán las comunicaciones entre el procesador y los aparatos distribuidos.

El procesador monitorizará continuamente los aparatos conectados a los buses.

En un bus se podrán disponer los siguientes tipos y cantidades de aparatos:

- 8 teclados
- 16 Módulos, soporte de puntos de entrada y de salida (sólo 15 en el Bus 1)
- 1 Módulo de comunicaciones tipo RS232

Se deberá utilizar un cable de dos conductores trenzados con pantalla y con la especificación siguiente:

- Resistencia de cada conductor: 5W/m
- Trenzado: 20 Vueltas/metro
- Resistencia de la Pantalla: 5,5 W/m
- Voltaje máximo: 300 V

Capacitancia: 30 pF

Los aparatos distribuidos se conectarán de forma que:

- El conductor A que se conecta al terminal A de un aparato pase y se conecte al terminal A del aparato siguiente y así sucesivamente....Y
- El conductor B que se conecta al terminal B de un módulo pase y se conecte al terminal B del aparato siguiente y así sucesivamente.

El apantallamiento del cable debe conectarse a la carcasa de procesador .

A.1.3. Módulos distribuidos de E/S

Serán de tipo estándar: Deben tener capacidad para tratar 8 puntos de entrada y 4 puntos de salida

Deben disponer de un roto switch para establecer su dirección exclusiva en el bus.

Tienen que recibir alimentación de 12 V cc y 50 mA procedente bien del procesador ó desde una fuente de alimentación remota – caso de que una gran distancia pueda generar una pérdida de tensión intolerable –.

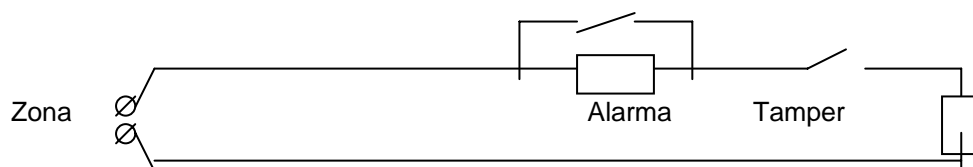
En el caso de que la Fuente de Alimentación esté incorporada, tendrá capacidad para suministrar 3 A y está supervisada por el procesador. Tendrá dos salidas reguladas, protegidas con fusible, de 12 V cc de 1 A

Como norma los primeros 5 Módulos de E/S – junto con sus detectores asociados - se alimentarán desde el procesador, y para el resto se considerará un Módulo de E/S con Fuente de alimentación cada 8 que sean necesarios.

A.2. TIPOS DE PUNTO DE ENTRADA

El procesador leerá 1 K Ω cuando la zona está cerrada y 2 K Ω al abrirse. La transición de 1 a 2 K Ω generará la condición de alarma.

La zona deberá permanecer más de 300 miliseg abierta para que la alarma se genere



Intrusión

Estando el procesador armado:

- Cuando se activa el punto se genera una alarma general
- Tiene que ser reconocida por un usuario de nivel adecuado

En el procesador, por defecto, todas las zonas deben ser de este tipo

24 HORAS

Operará siempre (Estando el procesador armado ó desarmado)

- En estado desarmado: Cuando se activa se genera una alarma local
- En estado armado: Cuando se activa se genera una alarma general

Tras una activación, tanto si se está en armado como en desarmado, hay que resetear el procesador

SEGURIDAD

Como la anterior, salvo que, estando en desarmado, no se necesita hacer el reset del procesador

DUAL

Como la INTRUSION, salvo que se precisa que se activen dos zonas de esta clase en menos de 20 minutos

ATRACO

Operará siempre (Estando el procesador armado ó desarmado)

Cuando se activa se genera una alarma

Tiene que ser reconocida por un usuario de nivel adecuado

Tiene en cuenta el parámetro de retardo de sirenas

ATRACO SILENCIOSO

Como la anterior salvo que no se produce la activación de indicador sonoro ó visual alguno

ENLACE

Al activarse generará un enlace

Su activación y desactivación queda registrada en la memoria de eventos

FUEGO

Operará siempre (Estando el procesador armado ó desarmado)

VIDEO

Operará como la de INTRUSION, salvo que exige un nº acumulativo de activaciones en sonas tipo VIDEO

INTRUSION CON RETARDO

Operará como la de intrusión, salvo que puede retardarse entre 0 y 3000 segundos.

La zona debe permanecer activada una vez transcurrido el retardo establecido

PROTEGIDA

Permitirá usarla para anular otras zonas del sistema

Se utilizará para permitir acceder por zonas tipo SEGURIDAD ó 24 HORAS

Debe ser la fuente de un enlace cuyo destino sea otra zona ó una salida

CAJERO

El procesador permitirá configurar 4 zonas como tipo cajero

Una zona cajero podrá anularse durante un tiempo. Se podrá programar el tiempo retardo cajero a transcurrir hasta que la zona quede anulada. Durante ese tiempo no se podrá abrir la zona en cuestión porque se producirá una alarma. Y una vez pasado empezará a contar el tiempo, durante el que la zona cajero estará anulada.

Al activarse una zona tipo cajero se activará una salida a ella asociada

A.3. TIPOS DE PUNTO DE SALIDA

Cada módulo de E/S dispondrá de 4 salidas transistorizadas con una potencia máxima de 400 miliamperios, que podrán convertirse a salidas tipo relé mediante módulos.

En cuanto a la permanencia de su activación, una salida podrá ser:

- Enclavada: Una vez activada permanecerá activa hasta la introducción de un código válido
- Reflejo: Sigue el comportamiento del evento iniciador
- Pulso: Permanece activada durante el tiempo programado

En cuanto al comportamiento de su polaridad, una salida – al activarse – podrá bascular:

- De 0 a 12 V
- De 12 a 0 V

En cuanto a la pertenencia a grupos, podrán organizarse 16 grupos distintos

Una salida podrá pertenecer a más de un grupo. Y por defecto todas las salidas pertenecerán a todos los grupos

En cuanto a la función a desempeñar una salida puede configurarse como:

SIRENA

Se activará cuando hay una alarma

Se podrán ajustar los parámetros: Tiempo Sirena, Retardo Sirena y nº de rearmes

FLASH

Se activará cuando hay una alarma

Se podrán ajustar los parámetros: Tiempo Sirena, Retardo Sirena y nº de rearmes

ATRACO

Se activará al activarse una entrada del tipo ATRACO,

Ignorará el parámetro Rearme- permanecerá activa hasta que se introduzca un código válido

INTRUSION

Se activará cuando –estando el procesador armado- se active una zona tipo INTRUSION

No estará sujeta al parámetro de Rearme - permanecerá activa hasta que se introduzca un código válido

24 HORAS

Se activará cuando se active una zona tipo 24 HORAS

No está sujeta al parámetro de Rearme – permanecerá activa hasta que se introduzca un código válido

ARMADO

Se activará cuando se armen los grupos del sistema

Seguirá los estados de armado y desarmado de los grupos del sistema

SEGURIDAD

Se activará cuando se activará una zona tipo SEGURIDAD

No está sujeta al parámetro de Rearme – permanecerá activa hasta que se introduzca un código válido

VIDEO

Se activará cuando – estando el sistema armado - se active una zona tipo VIDEO

Podrá usarse para activar un videograbador ó un sistema de transmisión de vídeo.

A.4. ENLACES

Su función es interconectar puntos de entrada con funciones de salida, con códigos y con teclados

Activando la fuente de un enlace se activará el destino

Podrán utilizarse para activar salidas, anular puntos de entrada, códigos y teclados

Se permitirán programar hasta 99 enlaces

A.5. TECLADOS

Los teclados asignados al sistema podrán tener asignados atributos diferentes

Cada teclado podrá asignarse a determinados grupos para que:

- Solo responda a los usuarios que tengan asignado uno de sus grupos
- Informe solo de alarmas que se produzcan en sus grupos

A.6. HORARIOS

El Proesador tendrá dos matrices de 20 horarios asignables durante 7 días, 24 horas día

- Podrán combinarse con cualquier orden on off

Podrá programarse por grupo, para armado y desarmado automático.

CAPITULO 14. MATERIALES NO EXPRESADOS

Completa el presente *Pliego de Condiciones Técnicas* el documento denominado *Anexo al Pliego de Condiciones Técnicas*, en el cual se recogen características y descripciones de materiales, productos y sistemas que se prescriben y conforman este Proyecto.

Todos ellos han sido obtenidos de productos comerciales de mercado y por tanto con fabricante y modelo concretos.

El espíritu de esta descripción de Condiciones Técnicas es el de acomodarse a la realidad del mundo de la construcción en la actualidad, con la creciente aparición de productos industriales y prefabricados para la construcción, de mayores prestaciones, menor coste y calidad, que obtenidos de procesos industriales costosos y complejos, que por su complejidad y enorme variedad, complica la consideración tipológica de sus características técnicas, optándose por definir el tipo prescrito a partir del producto que más se ajusta a las condiciones buscadas, por tanto escogidos como estándar mínimo y no como tipo concreto, debiendo considerarse como prescripciones obligatorias para la ejecución de la obra: las características conceptuales, físicas, prestaciones, etc..; y de manera aproximada las relativas a modelo, forma concreta, presentación, etc.

Todo material no expresado en este Pliego de Condiciones y que haya de emplearse en las obras, se entenderá que ha de ser de la mejor calidad que se conozca, y todos ellos se someterán a la aceptación del Arquitecto, quién desechará los que no fuesen de su agrado.

En general todos los materiales cumplirán todos los requisitos establecidos en el Pliego de Condiciones de la Edificación compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura y adoptado por la Dirección General del ramo.