

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	1	2.5.6.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES.	14
1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES (PPTG).....	1	2.5.7.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.	14
2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP).....	1	2.5.8.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES ACS.	15
2.1.- OBJETO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1	2.5.9.- MEDICIÓN Y ABONO	15
2.1.1.- OBJETO DEL PROYECTO	1	2.6.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	15
2.1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS MISMOS	1	2.6.1.- CONDICIONES GENERALES.....	15
2.1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS	1	2.6.2.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	15
2.2.- CONDICIONES GENERALES	1	2.6.2.1.- TUBERÍAS.....	15
2.2.1.- OBJETO DEL PLIEGO	1	2.6.2.2.- ACCESORIOS.....	16
2.2.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	2	2.6.2.3.- DESAGÜES INTERIORES: VALVULERÍA, SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS.	16
2.2.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS	2	2.6.2.4.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	17
2.2.4.- DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.	2	2.6.2.5.- BAJANTES.....	18
2.2.4.1.- DIRECTOR DE LAS OBRAS:.....	2	2.6.2.6.- REDES DE SANEAMIENTO.....	18
2.2.4.2.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.	2	2.6.2.7.- REDES DE SANEAMIENTO COLGADO.....	19
2.2.5.- REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA.	2	2.6.2.8.- REDES DE SANEAMIENTO ENTERRADO.	19
2.2.5.1.- DIRECTOR DE LAS OBRAS:.....	2	2.6.3.- MEDICIÓN Y ABONO	20
2.2.5.2.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.....	2	2.7.- INSTALACION ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO	20
2.2.6.- ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO	3	2.7.1.- CONDICIONES GENERALES.....	20
2.2.7.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.	3	2.7.2.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	20
2.2.8.- CONDICIONES ESPECIALES DE TIPO SOCIAL Y LABORAL	3	2.7.2.1.- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS.....	20
2.2.9.- RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.	3	2.7.2.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.....	21
2.2.10.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN LAS RECLAMACIONES PATRIMONIALES DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD OBJETO DEL CONTRATO	4	2.7.2.3.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS	21
2.2.11.- CONDICIONES GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	4	2.7.2.4.- CONDUCTORES DE NEUTRO.....	21
2.2.12.- SUBCONTRATOS.....	6	2.7.2.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	22
2.2.13.- ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	6	2.7.2.6.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	22
2.2.14.- GASTOS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	7	2.7.2.7.- TUBOS PROTECTORES.....	22
2.2.15.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	7	2.7.3.- EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	22
2.2.16.- PROGRAMA DE TRABAJOS.....	7	2.7.3.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS.....	23
2.2.17.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.....	7	2.7.3.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.....	24
2.2.18.- TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	7	2.7.3.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.....	24
2.2.19.- PLAZO DE GARANTÍA.....	8	2.7.3.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN.....	24
2.2.20.- INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA.....	8	2.7.3.5.- RED EQUIPOTENCIAL.....	28
2.2.21.- CLÁUSULAS SOCIALES.....	8	2.7.3.6.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.	28
2.2.22.- PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO	9	2.7.4.- INSTALACION EN GARAJES.....	29
2.3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.....	9	2.7.4.1.- GENERALIDADES.....	29
2.4.- DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	10	2.7.4.2.- ALUMBRADO.....	29
2.4.1.- LEVANTADOS Y DESMONTAJES	10	2.7.5.- MEDICIÓN Y ABONO	30
2.4.1.1.- DEFINICIÓN.....	10	2.8.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	31
2.4.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	10	2.8.1.- CONDICIONES GENERALES.....	31
2.4.2.- DEMOLICIONES.....	10	2.8.2.- CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	31
2.4.2.1.- DEFINICIÓN.....	10	2.8.2.1.- CONDUCTOS RECTANGULARES DE CHAPA GALVANIZADA	31
2.4.2.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	10	2.8.2.2.- ESPESORES DE CHAPA Y REFUERZOS.....	31
2.5.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	10	2.8.2.3.- SOPORTES.....	32
2.5.1.- CONDICIONES GENERALES.....	10	2.8.2.4.- CURVAS.....	33
2.5.2.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES	10	2.8.2.5.- DERIVACIONES.....	33
2.5.3.- TUBERÍAS.....	11	2.8.2.6.- CAMBIOS DE SECCIÓN.....	33
2.5.4.- INCOMPATIBILIDADES.....	11	2.8.2.7.- PIEZAS ESPECIALES PARA SALVAR OBSTÁCULOS.....	33
2.5.5.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS.....	12	2.8.2.8.- VENTILADORES CENTRÍFUGOS	33
		2.8.2.9.- COMPUERTAS	34
		2.8.2.10.- CONEXIONES FLEXIBLES	34
		2.8.3.- MOTORES.....	34
		2.8.3.1.- DISPOSITIVOS DE ARRANQUE DE LOS MOTORES Y MATERIAL ELÉCTRICO	34
		2.8.3.2.- ARRANCADORES:	34

2.8.4.- SOPORTES ANTIVIBRATORIOS	35
2.8.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	35
2.1.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	36
2.1.1.- CONDICIONES GENERALES.....	36
2.1.2.- CONDICIONES DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.	36
2.1.2.1.- CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	36
2.1.2.2.- DETECTORES.....	36
2.1.2.3.- PULSADORES DE ALARMA.....	37
2.1.2.4.- EXTINTORES PORTÁTILES.....	37
2.1.2.5.- RED DE TUBERIAS INTERIORES.	38
2.1.2.6.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	39
2.1.3.- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN.	39
2.1.4.- PRUEBAS Y ENSAYOS.....	40
2.1.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	40
2.2.- INSTALACIONES ESPECIALES.....	40
2.2.1.- SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	40
2.2.1.1.- PANELES DE CONEXIÓN 24 PUERTOS CON CONECTORES RJ-45	40
2.2.1.2.- CABLEADO UTP CATEGORÍA 6/CLASE E	42
2.2.1.3.- TOMAS DE VOZ Y DATOS RJ-45 CAT. 6	43
2.2.1.4.- BANDEJAS DE FIBRA ÓPTICA	44
2.2.1.5.- CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA	45
2.2.1.6.- PANELES DE CONEXIÓN TELEFÓNICOS DE 50 PUERTOS CON CONECTORES RJ-45	47
2.2.1.7.- CABLEADO MULTIPAR CATEGORÍA 6E.....	48
2.2.1.8.- ARMARIOS DE COMUNICACIONES	50
2.2.1.9.- CUADRO DE MEDIDAS A SATISFACER EN LAS TOMAS DE VOZ Y DATOS. CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	51
2.2.2.- INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIONES Y REGISTROS	52
2.2.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA.....	52
2.2.2.2.- CANALIZACIONES CON TUBOS DE PVC RÍGIDO	52
2.2.2.3.- CANALIZACIONES CON BANDEJAS DE PVC	54
2.2.2.4.- CANALIZACIONES CON BANDEJAS DE REJILLA	54
2.2.2.5.- CANALIZACIÓN DE ACOMETIDA A PUNTOS DE CONEXIÓN	55
2.2.2.6.- REGISTROS DE ENLACE.....	55
2.2.2.7.- REGISTROS SECUNDARIOS.....	56
2.2.2.8.- REGISTROS DE DISTRIBUCIÓN, DE PASO Y DE TOMA	56
2.2.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	57
2.3.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO	58

1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES (PPTG)

Con carácter general en las obras objeto de este proyecto será de aplicación el Pliego de Condiciones Técnicas Generales 1999, aprobado por el Excmo. Ayuntamiento Pleno en sesión celebrada el día 23 de diciembre de 1998, así como sus actualizaciones posteriores.

Con carácter complementario, se incorpora el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP).

En caso de discrepancia entre el Pliego General y el Pliego Particular, se estará a lo dispuesto por la Dirección Facultativa.

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP)

2.1.- OBJETO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto a lo indicado en los planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos y económicos que son objeto del Proyecto de Ejecución de obras de reparación de las instalaciones en el aparcamiento de Ploaza de Colón (Madrid).

2.1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS MISMOS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumerados por su orden de prioridad decreciente: Cuadro de Precios, Pliego de Condiciones, Planos, Mediciones y Memoria con sus Anejos. A estos documentos iniciales hay que añadir:

- 1.- Planos de obra complementarios o sustitutos de los de Proyecto que hayan sido debidamente aprobados y firmados por la Dirección Facultativa.
- 2.- Las órdenes escritas emanadas por la Dirección Facultativa y reflejadas en el libro de Control existente obligatoriamente en la obra.

2.1.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Las obras objeto del presente Proyecto corresponden a la reparación de las instalaciones y la mayor adaptación posible a la normativa actual del aparcamiento de Plaza de Colón, para la adjudicación de la nueva concesión una vez finalizada la actual.

Se trata de un aparcamiento existente y en funcionamiento en el que, por su configuración inicial, las sucesivas y diversas actuaciones realizadas en el mismo y el transcurso de los años desde su puesta en funcionamiento, ha sufrido distintas problemáticas que requieren una reparación.

En el presente proyecto se incluyen las actuaciones necesarias para la reparación de todas las instalaciones y su mayor adaptación posible a la normativa vigente. Con estas actuaciones se puede reestablecer el uso actual del inmueble.

El aparcamiento se sitúa bajo rasante de los Jardines del Descubrimiento, en el distrito Salamanca de Madrid, en la manzana comprendida entre las calles Goya, Serrano, Armada Española y la plaza de Colón, encontrándose las plazas de aparcamiento (todas de rotación) en los sótanos 1, 2 y 3 y las rampas de acceso en el sótano 1.

El aparcamiento tiene forma rectangular, de dimensiones aproximadas 95 x 80 m. Estas dimensiones aumentan puntualmente en las zonas de patios de ventilación y núcleos de escaleras.

El espacio en el que se encuentra el aparcamiento es un ámbito de suelo urbano consolidado, densamente edificado.

2.2.- CONDICIONES GENERALES

2.2.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto a lo indicado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos y económicos de las obras que son objeto del mismo.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las disposiciones que, con carácter general y particular, se indican en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid y en el PG-3.

Además, incluye la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra no incluidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director de la obra.

2.2.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen geométricamente las obras.

2.2.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en Planos y demás documentos contractuales o las descripciones erróneas de unidades de obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en el Proyecto, o que por uso y costumbre deban ser realizadas, no solo no eximen al adjudicatario de la obligación de ejecutarlas, sino que, por el contrario han de ser realizadas, como si hubieran sido completa y correctamente especificadas y descritas en los documentos contractuales del Proyecto.

2.2.4.- DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

2.2.4.1.- DIRECTOR DE LAS OBRAS:

El Director de las obras resolverá, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de los planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programas de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

Las obras que resulte preciso ejecutar sin que figuren con suficiente detalle en el Proyecto, se construirán con arreglo a lo que durante la ejecución formulen los técnicos a los que se ha encomendado la Dirección de las Obras, quedando sujetas en un todo a las condiciones contenidas en este Pliego.

2.2.4.2.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

2.2.5.- REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA.

2.2.5.1.- DIRECTOR DE LAS OBRAS:

El Ayuntamiento de Madrid designará a un representante del servicio de la Administración encargado de las obras, que será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Propiedad ante el contratista, organismos o entidades oficiales y particulares, en todo lo referente a la obra, sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección Facultativa de la Obra conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación.

En el caso de que el proyecto de ejecute mediante contrato de obra, la Dirección Facultativa de la misma será designada por el Ayuntamiento, será encargada de las obras y responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato asumiendo la representación de la Propiedad ante el contratista, organismos o entidades oficiales y particulares, en todo lo referente a la obra.

2.2.5.2.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Director de la obra.

La Propiedad exige que el Contratista designe, para estar al frente de las obras, un Técnico titulado (Ingeniero de Caminos, Arquitecto, Ingeniero de Obras Públicas, Arquitecto Técnico o cualquier otra titulación equivalente que le habilite para la realización de los trabajos) con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Director relativas al cumplimiento del contrato.

En todo caso, previamente al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Propiedad y del Director de Obra.

2.2.6.- ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

Cuando del programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Director, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

2.2.7.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.

El "Libro de Órdenes" será diligenciado con la firma del contrato de adjudicación de las obras, en la fecha de comprobación del replanteo, y se cerrará en la recepción definitiva.

Durante dicho período de tiempo estará a disposición de la Dirección que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a la Propiedad Contratante, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

2.2.8.- CONDICIONES ESPECIALES DE TIPO SOCIAL Y LABORAL

Conforme establece el Artículo 202 de la LCSP, los órganos de contratación podrán establecer condiciones especiales en relación con la ejecución del contrato, siempre que estén vinculadas al objeto del contrato, en el sentido del artículo 145, no sean directa o indirectamente discriminatorias, sean compatibles con el derecho comunitario y se indiquen en el anuncio de licitación y en los pliegos.

Estas condiciones de ejecución podrán referirse, en especial, a consideraciones económicas, relacionadas con la innovación, de tipo medioambiental o de tipo social.

De tipo Social o relativas al empleo (art. 202.2 LCSP)

La empresa adjudicataria designará una persona de contacto vinculada a la empresa y con formación específica en materia de Seguridad y salud en el trabajo, para la supervisión y control de la aplicación de las condiciones de seguridad y salud laboral exigibles en relación con el personal destinado a la ejecución del contrato, así como para la detección de las posibles incidencias que surjan en este ámbito, sin perjuicio de las funciones encomendadas al Coordinador de Seguridad y Salud.

Con el fin de dar cumplimiento a esta condición especial de ejecución, la empresa adjudicataria, en un plazo máximo de 10 días desde el inicio de la ejecución del contrato deberá comunicar a la Dirección Facultativa de la obra, la persona de contacto designada. 15 días antes de la finalización del contrato la empresa adjudicataria deberá aportar a la Dirección Facultativa un informe detallado sobre las actuaciones realizadas por aquella, con determinación de su contenido y alcance.

2.2.9.- RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos, sin que tenga derecho a reclamar cantidad alguna por tal concepto, excepto aquellos que por su naturaleza o rango (autorizaciones para disponer de los terrenos precisos para las obras del Proyecto, servidumbres permanentes, etc) sean de competencia de la Propiedad.

Así mismo, será responsabilidad del Contratista recabar la información necesaria de las empresas u organismos que tengan a su cargo la prestación de servicios públicos ó privados, para determinar la incidencia de la obra en dichos servicios y prever, con antelación suficiente, las alteraciones de obra o de estos servicios que fuese necesario producir. En lo anterior, también se incluyen los proyectos de legalización de instalaciones eléctricas y de alumbrado público de forma que la instalación quede en funcionamiento definitivo a la recepción de las obras.

El adjudicatario está obligado igualmente al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

El contratista tiene la obligación de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de la ejecución de la obra.

2.2.10.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN LAS RECLAMACIONES PATRIMONIALES DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD OBJETO DEL CONTRATO

En cumplimiento de lo señalado en la normativa sobre responsabilidad de los contratistas en las reclamaciones de responsabilidad patrimonial, los adjudicatarios del presente contrato habrán de asumir, en su caso, la responsabilidad patrimonial frente a terceros por los daños y perjuicios derivados de la ejecución de cualquiera de los trabajos objeto del presente contrato, asumiendo las indemnizaciones que les pudieran corresponder, conforme a lo indicado en el artículo 196 LCSP, cuyo incumplimiento conlleva la penalidad prevista en el apartado 31 del Anexo I del PCAP.

A partir de la fecha de entrada en vigor del contrato y hasta su liquidación, siempre que se inicie un procedimiento de reclamación patrimonial en relación con los trabajos del mismo, el Ayuntamiento podrá requerir de las empresas adjudicatarias la realización de cuantas inspecciones sean necesarias para el esclarecimiento de las circunstancias que hayan podido concurrir en los hechos, así como la emisión de cuantos informes sean requeridos para la instrucción de los expedientes por el órgano responsable.

En este caso, los informes serán emitidos en el plazo de diez (10) días hábiles desde su requerimiento, salvo que el instructor del expediente, atendiendo a las características del informe solicitado o del propio procedimiento, solicite su emisión en un plazo menor o mayor, sin que en este último caso pueda exceder de un (1) mes.

Los citados trabajos se ejecutarán siempre en coordinación con los técnicos municipales. Para tal fin las empresas adjudicatarias dispondrán de personal cualificado, de los medios materiales apropiados, y designará un representante frente a la Administración.

Transcurrido el plazo del periodo de garantía, la empresa adjudicataria asumirá también la responsabilidad patrimonial de los daños causados a terceros por desperfectos en los términos establecidos en el artículo 244 de LCSP.

2.2.11.- CONDICIONES GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Retirada de vehículos estacionados.

Si durante la ejecución de las obras fuera necesario proceder a la retirada de vehículos estacionados, se procederá del siguiente modo:

- 1.- El Adjudicatario deberá señalar la prohibición de aparcar en la zona afectada con una antelación mínima de 48 horas, contabilizadas en días hábiles.
- 2.- Una vez efectuada la señalización, el Adjudicatario deberá comunicar a la Policía Municipal la fecha de inicio de los trabajos y la matrícula de los vehículos que estaban correctamente estacionados en la zona que se prohíbe.
- 3.- El Servicio de Ayuda a la Movilidad de la EMT, bajo la dirección de la Policía Municipal, realizará la retirada de los vehículos.
- 4.- El sujeto pasivo del pago de la tasa por la retirada de los vehículos que hayan estacionado después de la instalación de la señalización, será el propietario del vehículo. Esta circunstancia deberá advertirse al solicitar la retirada.
- 5.- El sujeto pasivo del pago de la tasa por retirada de los vehículos que permanezcan en el mismo lugar, sin haber sido utilizados en el periodo transcurrido entre la instalación de las señales de prohibición y el inicio de las obras, será la empresa adjudicataria.

Señalización y seguridad durante la ejecución de las obras.

Con el fin de mantener tanto la seguridad del tráfico de vehículos como de los peatones durante la ejecución de las obras, así como de señalizar adecuadamente los desvíos que se realicen, será necesario prever la instalación de elementos de seguridad, señalización, balizamiento y defensas.

Se realizará conforme a la vigente "Ordenanza Reguladora de Señalización y Balizamiento de Obras que se realicen en la Vía Pública" y a la Instrucción 8.3.-IC de señalización de obras en carretera y deberá constar al menos de:

- Vallas metálicas de contención de peatones dispuestas de forma continua alrededor de cualquier zona de la obra a cuyas proximidades los peatones pueden tener acceso.
- Vallas de chapa metálica conformada o de poliéster reforzado dispuestas de forma continua alrededor de vaciados de excavación y vallas autónomas de mallazo metálico con lona de protección en cualquier zona de la obra a cuyas proximidades los peatones pueden tener acceso.

- Barrera de seguridad metálica de doble onda o barreras rígidas de hormigón dispuesta de forma continua alrededor de cualquier zona de obra que tenga un desnivel de más de cincuenta centímetros con respecto a la calzada en servicio adyacente si existiera.
- Barreras de seguridad portátiles de poliéster, paneles direccionales y balizas de borde TB-8 y TB-9 para encauzamiento del tráfico rodado.
- Sobre los elementos anteriores se colocarán cada cuatro metros balizas luminosas intermitentes con célula fotoeléctrica de encendido automático.
- Cascadas luminosas tipo TL-8 para desvíos provisionales de tráfico.
- Señalización fija de acuerdo con las dos normas mencionadas anteriormente.
- Señalización luminosa, y si fuera necesario de mensaje variable, de todos los desvíos, cortes de tráfico, etc. a realizar.
- Carteles indicativos de itinerarios alternativos recomendados durante la ejecución de las obras.

En la planificación y la ejecución de los trabajos de protección y señalización de las obras en la vía pública se cumplirán las disposiciones vigentes en materia de accesibilidad en las obras e intervenciones en la vía pública. En particular se tendrán en cuenta las disposiciones en esta materia establecidas en la Orden TMA/851/2021 de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Servicios afectados.

El contratista deberá garantizar, durante las obras, el funcionamiento de los servicios urbanos existentes. Deberá proceder a la localización de los servicios, ejecutando todas las catas manuales que fuesen precisas. Todos los gastos originados por estos trabajos serán a cargo del contratista, ya sea en la fase de replanteo como durante la ejecución de las obras.

En general, todas las actuaciones previas a la renovación de la capa de rodadura en calzada, necesarias para el retranqueo o sustitución de servicios afectados por las obras se consideran

repercutidas dentro de los distintos precios que integran las partidas incluidas en los proyectos, no siendo objeto de abono aparte.

Entre otras actuaciones se considerarán incluidas las calicatas para la detección de servicios, el servicio de vigilancia e inspección de compañías de servicios, las pruebas de recepción y otras gestiones con compañías y organismos, la recolocación y puesta en altura de tapas y rejillas, la retirada, almacenamiento en su caso, y recolocación de elementos que se encuentren en la calzada (elementos de balizamiento, elementos de separación de carriles bus tipo aleta de tiburón o similar, la reposición de espiras de detección de tráfico embebidas en los pavimentos, etc.).

Otras Condiciones Generales.

- El contratista adjudicatario del contrato está obligado a mantener en todo momento los servicios públicos existentes en la zona afectada por las obras que ejecute.
- El contratista bajo su responsabilidad y las prescripciones que impongan los servicios municipales competentes, asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras bien por las calles existentes o por las desviaciones que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.
- Cuando a juicio del Ayuntamiento, por razones de urgencia en la ejecución de los trabajos, de reducción de la afección a la movilidad, afecciones graves a terceros, o motivos medioambientales, sea necesario ejecutar alguna obra o parte de la misma, en horario nocturno, en días festivos o con limitaciones de horarios de trabajo, el director de la obra se lo comunicará al adjudicatario del contrato, el cual deberá realizar los trabajos en los horarios que se establezcan, sin que esta circunstancia pueda ser causa de reclamación económica alguna por su parte.
- Si durante la ejecución de las obras y a la vista del grado de cumplimiento, tanto de los plazos parciales como del plazo total ofertado por el licitador, el Ayuntamiento considerase necesaria la ejecución intensiva e ininterrumpida a tres turnos, el Adjudicatario estará obligado a llevarlo a cabo, sin que esta circunstancia pueda producir modificación alguna de los precios ofertados por el licitador para la ejecución de las distintas unidades de obra que compongan la oferta ni incremento presupuestario alguno de la oferta económica presentada.

- La Dirección Facultativa podrá exigir al contratista el levantado, recuperación y transporte a casillas municipales de los elementos e instalaciones que considere oportunos, abonando el transporte correspondiente.
- En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, los residuos resultantes como consecuencia de la ejecución de las obras de demolición y construcción se deberán transportar a una planta de gestión de residuos. A solicitud de la Dirección, y en cualquier caso antes de la certificación final del contrato, el contratista deberá presentar la documentación acreditativa de separación de fracciones de residuos de construcción y demolición, conforme al Anexo I de la Orden 2726/2009; los certificados de entrega y gestión de RCD, conforme al Anexo II de la misma Orden, y el certificado de gestor autorizado para la valorización o eliminación de RCD, conforme al Anexo II.1. de la misma Orden. Las modificaciones al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición aprobado inicialmente, requerirán de la aprobación de la Dirección de las obras, para su efectiva aplicación.
- Si se lo requiere la Administración, el adjudicatario tendrá la obligación de colocar, a su cargo carteles en las vallas de obra, así como carteles informativos de obra, siguiendo los modelos e instrucciones de la Administración, ubicado en un lugar visible, lo cuales se instalarán al comienzo de la obra y se retirarán a su finalización, siendo el contratista el que se encargue del suministro, colocación y posterior retirada. El adjudicatario no podrá instalar vallas publicitarias de ningún tipo, salvo los carteles informativos normalizados de indicación de obra municipal.
- El contratista está obligado no sólo a la ejecución de las obras, sino también a su conservación y policía hasta la recepción y durante el plazo de garantía de las mismas. Igualmente, el adjudicatario responderá de la vigilancia de los terrenos así como de los bienes que haya en los mismos, de conformidad en lo dispuesto de la cláusula 50 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Si así fuera requerido por la dirección de la obra, el contratista tendrá la obligación de adscribir, con carácter permanente, personal de guarda en las obras hasta la recepción de las mismas estando obligado asimismo al cumplimiento de lo preceptuado en el capítulo 12, Sección 3 del Pliego de Condiciones Técnicas Generales, aplicable a la redacción de proyectos y ejecución de las Obras Municipales, relativo a la vigilancia de las obras.
- Toda la documentación que la dirección facultativa exija al contratista deberá presentarse tanto en papel como en formato digital con los siguientes requisitos: los planos se presentarán en

formatos PDF y DWG compatibles con Autocad 10, las memorias, informes y prescripciones técnicas en formatos PDF y DOC, los presupuestos en formato Presto16 o compatible, y el programa de trabajos en formato PDF y XLS o programa específico de programación.

Previamente a la recepción de las obras, y como parte de las obligaciones del contrato incorporadas en el precio del mismo, el adjudicatario deberá entregar, necesariamente, al Ayuntamiento de Madrid y debidamente cumplimentada, toda la documentación, tanto gráfica como alfanumérica, requerida por los servicios técnicos municipales en relación con la actuación ejecutada (fichas de recepción con todos los datos técnicos descriptivos de la actuación y planos en CAD/GIS debidamente georreferenciados, etc.), que permita su adecuada incorporación al Inventario Municipal.

2.2.12.- SUBCONTRATOS.

Las obras se ejecutarán preferentemente con los medios humanos, maquinaria y medios auxiliares del contratista de las obras.

En el caso de precisarse la colaboración de subcontratistas, se trasladará al Director de obra solicitud de la necesidad de dicha subcontratación suficientemente motivada, incluyendo la identificación completa del contratista e indicando los trabajos o unidades que ejecutará.

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos Subcontratistas que no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos contratos.

2.2.13.- ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El acta de comprobación del replanteo se realizará en el plazo fijado en el PCAP a contar desde la fecha de la firma del contrato. Reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto a los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director, consideradas tales

observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándola en la propia acta. La presencia del Contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quien asimismo suscribirá el acta correspondiente.

2.2.14.- GASTOS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de los materiales, los de su propio personal y los de los representantes de la Propiedad que sean necesarios para realizar la comprobación del replanteo, debiendo hacer los últimos en la forma, plazos y cuantía que regulen las disposiciones vigentes.

2.2.15.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto, se fija en CINCO (5) MESES, a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

2.2.16.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Técnico Director el plan de obras que haya previsto, con especificación de la fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obras, compatibles con el plazo total de ejecución.

En el programa de trabajo a presentar, en su caso, por el Contratista se deberán incluir los siguientes datos:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d) Valoración mensual de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e) Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

Durante la ejecución de las obras se podrán realizar ajustes del programa de trabajos según directrices del Director de la obra con objeto de adecuar los mismos a las necesidades de la obra.

2.2.17.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas, en el plazo convenido en el contrato.

En el caso de que para la adjudicación del contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Contratista de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concreto y detallado, el Director exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalle que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la inteligencia de que no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados, siempre que su reparación exija plazos que aquel estime que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituye el equipo será reconocido por la Dirección, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo. Podrá también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra, con derecho del Contratista a reclamar frente a tal resolución ante la Propiedad en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación que le haga por escrito el Director.

El equipo aportado por el Contratista será de libre disposición del mismo a la conclusión de la obra, salvo estipulación contraria.

2.2.18.- TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminados los trabajos de ejecución de las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal deberán ser removidos, quedando los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas de acuerdo con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se consideran incluidas en el contrato y por tanto, su realización no será objeto de abono directo.

No se considerará que la obra esté terminada en tanto no se cumplan las condiciones anteriormente expuestas.

2.2.19.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será el recogido en el PCAP, y durante el mismo el Contratista procederá a la conservación de la obra con arreglo a lo previsto en el presente Pliego y según las instrucciones que reciba de la Dirección, siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente a la obra.

El Contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por mal uso que de aquella hubieran hecho los usuarios o la entidad encargada de la explotación y no al incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra. En dicho supuesto tendrá derecho a ser reembolsado del importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

2.2.20.- INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA.

Si el Contratista o su representante no compareciese el día y hora señalados por el Director de Obra para efectuar el reconocimiento previo a una recepción, se le volverá a citar fehacientemente y, si tampoco compareciese esta segunda vez, se hará el reconocimiento en ausencia suya, haciéndolo constar en acta. Esta cláusula será de aplicación en caso de que el contrato no recoja prescripción referente alguna.

2.2.21.- CLÁUSULAS SOCIALES

Para dar cumplimiento al Decreto de 19 de enero de 2016 sobre la Instrucción 1/2016 relativa a la incorporación de cláusulas sociales en los contratos celebrados por el Ayuntamiento de Madrid es necesario incluir en los pliegos de prescripciones técnicas las cláusulas sociales.

1. De los bienes y Servicios. Los bienes o servicios objeto del contrato deberán ser producidos o desarrollados respetando las normas socio laborales vigentes en España y en la Unión Europea o de la Organización Internacional del Trabajo.
2. Del lenguaje en la documentación y materiales. En toda la documentación, publicidad o materiales que deban aportar los licitadores o que sean necesarios para la ejecución del contrato, deberá hacerse

uso no sexista del lenguaje, evitar cualquier imagen discriminatoria de las mujeres o estereotipos sexista, y fomentar con valores de igualdad la presencia equilibrada, la diversidad y la corresponsabilidad.

3. Obligaciones del adjudicatario en materia de seguridad y salud laboral. La empresa adjudicataria tiene la obligación de adoptar las medidas de seguridad y salud en el trabajo que sean obligatorias para prevenir de manera rigurosa los riesgos que puedan afectar a la vida, la integridad y salud de las personas trabajadoras.

Asimismo, deberá acreditar el cumplimiento de las obligaciones siguientes:

- La evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva correspondiente a la actividad contratada.
- La formación e información en materia preventiva a las personas adscritas a la ejecución del contrato.
- El justificante de la entrega de equipos de protección individual que, en su caso, sean necesarios.

La empresa adjudicataria deberá acreditar el cumplimiento de estos extremos al inicio del contrato de obras mediante el justificante de entrega de los equipos y el documento de Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva correspondiente a la actividad contratada, así como de los documentos justificativos de la formación e información preventiva recibida por las personas adscritas a la ejecución del contrato.

La empresa adjudicataria deberá incluir en el Plan de Seguridad y Salud, que preceptivamente deberá ser aprobado previamente al inicio de las obras, y adoptar las medidas necesarias para evitar que de la ejecución del contrato puedan derivarse daños al personal municipal o a los ciudadanos en general.

Las obligaciones citadas hasta aquí serán cumplimentadas sin perjuicio ni menoscabo de lo que establecido en el Estudio de Seguridad y Salud que figura en el proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que como desarrollo del anterior se apruebe.

4. Obligaciones del adjudicatario en materia de empleo. La empresa adjudicataria deberá acreditar mediante declaración responsable la afiliación y el alta en la Seguridad Social de las personas trabajadoras destinadas a la ejecución del contrato. Esta obligación se extenderá a todo el personal subcontratado por la empresa adjudicataria principal destinada a la ejecución del contrato.

Para la acreditación del cumplimiento de esta obligación la empresa adjudicataria deberá presentar, al inicio de la ejecución del contrato, la declaración responsable indicada anteriormente.

Aquellas empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos de obras del sector de la construcción, deberán contar con un número de personas trabajadoras con contratos indefinidos no inferior al 30%, de conformidad con lo previsto en el art. 4.4 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Para la acreditación del cumplimiento de esta obligación, la empresa adjudicataria deberá acreditar al inicio, cuando transcurra un 50% del plazo del contrato y previo a su finalización, copia de los contratos de las personas trabajadoras contratadas adscritas a la ejecución del contrato que permita verificar el cumplimiento del porcentaje exigido.

Por ultimo, con carácter previo a la finalización del contrato, la empresa adjudicataria tiene la obligación de presentar un informe relativo al cumplimiento de las obligaciones sociales exigidas en los apartados anteriores.

2.2.22.- PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO

El Contratista está obligado al cumplimiento del Acuerdo de 2 de junio de 2010 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se aprueban Medidas para la optimización energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus organismos autónomos. BOAM 7 de junio de 2010. A este respecto, el Contratista debe elaborar un Plan de ahorro energético durante la ejecución de la obra que se le adjudique sin que varíen las condiciones de proyecto. Dicho Plan deberá contener como mínimo una cuantificación de los ahorros, las vías, medios e instrumentos dispuestos para conseguirlos y las herramientas informáticas de monitorización, control y seguimiento.

2.3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Contrato de ejecución las obras.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Normas para Redes de Abastecimiento. Canal de Isabel II.

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento (BOE 11-9-2002).
- Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (B.O.E. 25-10-97).
- Normas y recomendaciones del Canal de Isabel II.
- Normas y recomendaciones de Unión Fenosa.
- Normas y recomendaciones de Gas Natural, SDG.
- Normas y recomendaciones de Iberdrola.
- Normas y recomendaciones de Telefónica de España, S.A.
- Normas MV.
- Normas UNE aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.
- Ley 8/1993, de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras.
- Instrucción para el diseño de la vía pública (AP, 21 de Diciembre del 2000).
- Normalización de elementos constructivos para obras de Urbanización, del Ayuntamiento de Madrid.

- Decreto de 11 de febrero de 2008 de la Delegada del Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos por el que se procede a la actualización del Documento de Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización, dando una nueva redacción al Capítulo de Alumbrado Exterior.
- Ordenanzas del Ayuntamiento de Madrid
- Código Estructural

Serán igualmente de aplicación todas las normas municipales en vigor.

2.4.- DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

2.4.1.- LEVANTADOS Y DESMONTAJES

2.4.1.1.- DEFINICIÓN

Consiste en el levantado y/o desmontaje de los elementos constructivos, que sea necesario para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:

- Levantado y/o desmontaje de elementos.
- Limpieza y retirada de escombros a pie de carga.

2.4.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los levantados y desmontajes se medirán por unidades o por m², en el caso del desmontaje de conductos de chapa, y se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

m23E01DIF010	ud	LEVANTADO APARATOS SANITARIOS
m23E01DIF030	ud	ANULACIÓN PUNTO DE AGUA
m23E01DIF040	ud	ANULACIÓN PUNTO DE DESAGÜE
PN.DM01	ud	DESMONTADO INST. FONTANERÍA
m23E01DIE010	ud	LEVANTADO MECANISMOS ELÉCTRICOS C/MEDIOS MANUALES
m23E01DIE020	ud	LEVANTADO APARATOS DE ILUMINACIÓN C/MEDIOS MANUALES
PN.DM02	ud	DESMONTADO DE INST. ELECTRICA
PN.DM03	ud	DESMONTAJE INSTALACIÓN PCI ALTA
PN.DM04	m2	DESMONTAJE DE CONDUCTO CHAPA
PN.DM05	ud	DESMONTAJE DE REJILLAS DISTRIBUCIÓN

2.4.2.- DEMOLICIONES

2.4.2.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad se rige por el capítulo 30, artículo 30.00 del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid. Consiste en la demolición de todos los elementos que obstaculicen

la obra o que sea necesario hacer desaparecer para ejecutar la misma. Incluye las siguientes operaciones:

- Demolición de elementos.
- Limpieza y retirada de escombros a pie de carga.

2.4.2.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 5, del capítulo 30, artículo 30.00, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid. Se medirán y abonarán por m³ de elementos realmente demolidos medidos sobre los planos del Proyecto. El precio a aplicar será el que se establece en el Cuadro de Precios de Presupuesto.

2.5.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.5.1.- CONDICIONES GENERALES

El montaje de la instalaciones se realizará por empresas que tengan el documento de calificación "Empresas Instaladoras", según el Documento Básico HS4, Suministro de agua del REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE, se aprobó por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

De igual forma, el personal de montaje deberá estar en posesión del Carnet Profesional del Instalador Autorizado de Fontanería y Agua Caliente Sanitaria, editado por el Ministerio de Industria y Energía.

2.5.2.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.

- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

2.5.3.- TUBERÍAS.

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996.
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003.
- Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

2.5.4.- INCOMPATIBILIDADES.

Incompatibilidad de los materiales y el agua.

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán los siguientes:

- Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua.
- Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304.
- Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales.

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CONSTRUCCIÓN.

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

2.5.5.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

Condiciones generales.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos.

Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas.

Las uniones de los tubos serán estancas y resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones.

1.- Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento tubo y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos para tubos de acero, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y

drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado de incompatibilidad entre materiales.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado de incompatibilidad entre materiales y el agua.

2.- Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

3.- Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

4.- Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.- Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, se adoptarán las siguientes:

- Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.
- A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios.

1.- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

2.- Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

2.5.6.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES.

Alojamiento del contador general.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Contadores individuales aislados.

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

2.5.7.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

2.5.8.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES ACS.

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
- Medición de temperaturas de la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

2.5.9.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 8, del capítulo 35, sección 1, artículo 35.11, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

La instalación fontanería se medirá y abonará por unidades, al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

m23E20TMR010	m	TUBERÍA MULTICAPA ROLLO PERT-AL-PERT D=16 mm
m23E20TMR020	m	TUBERÍA MULTICAPA ROLLO PERT-AL-PERT D=20 mm
m23E20TMR030	m	TUBERÍA MULTICAPA ROLLO PERT-AL-PERT D=25 mm
m23E20TMR040	m	TUBERÍA MULTICAPA ROLLO PERT-AL-PERT D=32 mm
PN.IF02	m	COQ.ELAST. D=18; 3/8" e=9 mm.
PN.IF01	m	COQ.ELAST. D=22; 1/2" e=9 mm.
PN.IF04	m	COQ.ELAST. D=28; 3/4" e=9 mm
PN.IF05	m	COQ.ELAST. D=35; 1" e=9 mm.
PN.IF07	m	COQ.ELAST. D=18; 1" e=30 mm.
m23E20VE010	ud	VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR
m23E20VE020	ud	VÁLVULA DE PASO 22mm. 3/4" P/EMPOTRAR
m23E20VFL040	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN PN28 1"
PN.IF03	ud	GRIFO PARED
m23E30IB110	ud	BARRA APOYO MURAL ABATIBLE PARA INODORO NYLON/ALUMINIO
m23E21MW060	ud	DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO MANUAL ABS 1 l
m23E21MW080	ud	DISPENSADOR PAPEL HIGIÉNICO INDUSTRIAL ACERO INOXIDABLE D=275 mm
m23E21MW090	ud	DISPENSADOR TOALLA PLEGADO C/Z 400-600 USOS ACERO INOXIDABLE
m23E30IA070	ud	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO
m23E30IA040	ud	LAVABO MINUSVÁLIDOS C/APOYOS CODOS GRIFO P/GERONTOLÓGICA
m23E21ANB040	ud	INODORO TANQUE BAJO GAMA MEDIA BLANCO
PN.IF06	ud	LAVABO GAMA MEDIA BLANCO 65x46 cm
E21GPL010	u	GRIFO TEMPORIZADO UN AGUA REPISA GAMA BÁSICA
m23E21AWV010	ud	VERTEDERO PORCELANA 50x42 cm GRIFERÍA DE PARED
m23E30IA020	ud	PLATO DUCHA MINUSVÁLIDOS 80x80 cm GRIFERÍA MONOMANDO

m23E22KAE020 ud TERMO ELÉCTRICO 50 l.

2.6.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.6.1.- CONDICIONES GENERALES.

La instalación se realizará según el DB HS del Código Técnico de la Edificación de marzo de 2006 y las Normas para el alcantarillado del CYII 2016.

2.6.2.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

2.6.2.1.- TUBERÍAS.

Las tuberías serán de Polipropileno insonorizado para las bajantes, mangetones y desvíos de las mismas en viviendas, y planta baja. Las redes colgadas proyectadas en techo de local comercial serán también del tipo insonorizado. Para el resto de la instalación serán de PVC rígido exento de plastificantes.

Las destinadas a conducciones de desagüe, bajantes fecales, pluviales y mixtas serán lisas por ambos extremos (sin encopar) y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente UNE EN-1329-1, así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial "los funcionales" (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica).

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no (colectores y redes de saneamiento), deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE 1401-01), así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial "los funcionales".

Para conducciones de desagüe y bajantes, tanto residuales como pluviales, se emplearán únicamente tuberías con un espesor mínimo de pared de 3,2 mm cualquiera que sea su diámetro nominal.

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas metálicas, de Propileno insonorizado o de PVC, según los casos, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía (puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo apriete.

Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de forjados, muros o soleras, para lo cual se dotará de pasatubos a todos los taladros.

Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos o sierra para metales o madera). Después de cada corte, deberán eliminarse cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar, tanto interior como exteriormente. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería.

En ningún caso se podrán montar tuberías con contrapendiente u horizontales (pendiente cero). Bajo ningún concepto se manipulará ni curvará el tubo. Todos los desvíos o cambios direccionales se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados.

2.6.2.2.- ACCESORIOS.

Los accesorios deberán ser de Polipropileno insonorizado o de PVC rígido exento de plastificantes, según las zonas.

Los destinados a redes de desagüe, bajantes fecales, pluviales y mixtas, incluidos colectores, serán fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE EN-1329-1), así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial “los funcionales” (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica).

Los accesorios que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no (colectores y redes de saneamiento), deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE 1401-01), así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial “los funcionales”. Cuando se empleen accesorios manipulados estándar, estos deberán a su vez, responder a los requisitos exigidos en la mencionada norma (UNE 1401-01). Todos los accesorios así elaborados, irán provistos, exteriormente, de cartelas soldadas que refuercen su conformación.

Todos los accesorios inyectados deberán ser de bocas hembras, disponiendo externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera que, sin apretar el accesorio, pueda determinar los puntos fijos. La configuración de sus bocas permitirá el montaje, en cualquiera de ellas y donde fuese necesario, del accesorio encargado de absorber las dilataciones.

Será imprescindible que todos los accesorios de cambio direccional inyectados (codos y tes) dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro.

La unión entre accesorio y tubería podrá realizarse bien por junta deslizante (anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Esta última se realizará desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar (mediante líquido limpiador) aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza.

En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permita el montaje y garantice la autolubricación.

Bajo ningún concepto se manipularán los accesorios estándar.

Todos los elementos metálicos, excepto abrazaderas, serán de acero inoxidable (tapa de bote sifónico, sumideros, tornillería, etc.) e irán protegidos con una filmación plástica hasta su puesta en servicio.

En general, cualquier elemento/ accesorio que sea necesario para la perfecta ejecución de la instalación de saneamiento reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

2.6.2.3.- DESAGÜES INTERIORES: VALVULERÍA, SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS.

En desagües interiores se utilizará única y exclusivamente tubería de 3,2 mm de espesor mínimo de pared, excepto para ventilación de aparatos sanitarios.

No se empleará, en ningún caso, conducciones de diámetro inferior a 32 mm.

La tubería, de ir colgada la instalación, se soportará mediante abrazaderas de Polipropileno insonorizado con varillas recibidas al forjado inmediato superior. En todos los casos, tanto instalaciones colgadas como no, se colocarán los anillos de dilatación necesarios (anillos adaptadores) previéndose los puntos fijos precisos para poder contrarrestar dichas dilataciones.

Cada cuarto de baño, o de aseo, irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico: centralizado por dependencia (bote sifónico) o individual por aparato (sifones independientes).

En ningún caso se podrá utilizar un bote sifónico como cierre hidráulico de más de un cuarto de baño o aseo.

Para la interconexión entre aparatos sanitarios e instalación de desagües, se utilizarán, única y exclusivamente, accesorios y tubería de color blanco o cromados, rematándose el taladro de la pared mediante el correspondiente embellecedor.

Las válvulas de desagüe, sifones y botes sifónicos podrán ser de Polipropileno ó PVC, blanco ó cromado con las siguientes características:

a) Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

b) Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

No se permitirá la instalación de sifones anti succión, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

2.6.2.4.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

2.6.2.5.- BAJANTES.

La sección de cualquier bajante se mantendrá constante en todo su recorrido, cuidando de forma especial el mantener su verticalidad, no permitiéndose, en ningún caso, inclinaciones superiores a 2° con respecto a la vertical.

Se crearán puntos fijos en todos los accesorios de la bajante, situando la correspondiente abrazadera en el alojamiento previsto en el accesorio para tal fin, y recibiendo las mismas a los elementos estructurales.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento será con junta deslizante (anillo adaptador), a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin necesidad de cortar la conducción.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Tabla 5.1

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

Las bajantes de aguas residuales irán dotadas de ventilación primaria rebasando la cubierta en 2 m sobre el pavimento de la misma (cubierta transitable). Esta ventilación irá provista del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

El resto de bajantes, al ser de uso exclusivo de pluviales, ventilarán a través del propio sumidero sifónico.

En las bajantes pluviales (recogida de aguas en cubierta) se emplearán sumideros sifónicos registrables de PVC rígido, exento de plastificantes, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 Kg/cm. Para las terrazas privadas (viviendas), tendederos y zonas comunes de planta baja se emplearán sumideros de acerinox.

Los sumideros de cubierta y terrazas irán siempre protegidos con rejillas filtrantes y cámaras de arena.

Para la recogida de garaje se instalarán sumideros del tipo anteriormente especificados pero de fundición y no de PVC. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico "tipo brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo, protegiendo el impermeabilizante con una brida de material plástico. El sumidero permitirá, en su montaje, absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

La recogida de aguas en cubierta inclinada se realizará a través de canalones conectados a bajantes pluviales.

Los canalones, en caso de existir, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

2.6.2.6.- REDES DE SANEAMIENTO.

La unión de cada bajante con el colector o red de saneamiento se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de un anillo adaptador, a fin de que la unión sea deslizante para, en caso necesario, poder desmontarlo sin necesidad de cortar la conducción.

2.6.2.7.- REDES DE SANEAMIENTO COLGADO.

La ejecución de la red de saneamiento colgado se realizará de tal forma que el entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm
- en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada.

Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

2.6.2.8.- REDES DE SANEAMIENTO ENTERRADO.

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas de PVC prefabricado o de fábrica dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Además, las arquetas cumplirán las siguientes características:

- la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico.
- en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
- las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.
- la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.
- el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa (garajes), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos (grasas, aceites, etc.).

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Las arquetas fabricadas "in situ" serán construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, irán apoyadas sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjás, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión. En tuberías de PVC no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Las zanjás enterradas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, las zanjás (para alojamiento de tubos plásticos) serán de paredes verticales. Su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

La profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm (desde la clave hasta la rasante del terreno).

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

2.6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 8, del capítulo 35, sección 1, artículo 35.11, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

La instalación de saneamiento se medirá y abonará por unidades, al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

PN.IS01	ud	ARQUETA CONTROL EFLUENTES
PN.IS02	ud	ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS PREFABRICADA
PN.IS03	ud	VALVULA ANTIRRETORNO ACOMETIDA
PN.IS04	ud	ARQUETA PREF. PVC GRENERAL REGISTRO 70x70 cm
m23E03OEP030	m	TUBO PVC COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 COLOR TEJA 160mm
m23E02ES050	m3	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO TERRENOS DUROS C/MEDIOS MECÁNICOS
m23E03EUP020	ud	SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA ACERO INOXIDABLE 105x105 mm SALIDA
m23E03OCP050	m	COLECTOR COLGADO PVC D=125 mm

2.7.- INSTALACION ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO

2.7.1.- CONDICIONES GENERALES

Reglamento y disposiciones oficiales.

A continuación se recogen las normas, reglamentos, disposiciones oficiales, recomendaciones y otros documentos que se aplican en este proyecto de instalaciones:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones: RD 1371/2007 (BOE 23-10-07) y las posteriores correcciones de errores y erratas (BOE 20-12-07 y BOE 25-01-08), actualizado a abril de 2009. Texto modificado por Orden Ministerial VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/04/2009)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales y de la Comunidad Autónoma.

2.7.2.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

2.7.2.1.- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de electricidad deben cumplir las siguientes condiciones:

- Lo especificado en la memoria del electricidad
- Lo especificado en la legislación vigente

- Que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se emplearan siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

2.7.2.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS.

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- Disponen de la documentación exigida;
- Están caracterizados por las propiedades exigidas;
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

2.7.2.3.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Líneas generales de alimentación.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento de 0,6/1 kV. La sección mínima de dichos cables será de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio.

Según ITC BT 14 en su apartado 1 las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Derivaciones individuales.

Según ITC BT 15 en su apartado 1, las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0,6/1 kV. La sección mínima de los conductores será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección.

Circuitos interiores.

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores serán de cobre aislados, siendo su tensión nominal de aislamiento de 750 V.

La sección mínima de estos conductores será la fijada por la instrucción ITC BT 19.

En caso de que vayan montados sobre aisladores, los conductores podrán ser de cobre o aluminio desnudos, según lo indicado en la ITC BT 20.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 milímetros cuadrados, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

2.7.2.4.- CONDUCTORES DE NEUTRO.

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

2.7.2.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC BT 26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

2.7.2.6.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

2.7.2.7.- TUBOS PROTECTORES.

Clases de tubos a emplear.

Las líneas generales de alimentación se instalarán en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324. Cuando la alimentación sea desde la red aérea y la CGP se coloque en fachada, los conductores de la línea general de alimentación estarán protegidos con tubo rígido aislante, curvable en caliente e incombustible, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, desde la CGP hasta la centralización de contadores.

En edificios de hasta 12 viviendas por escalera, las derivaciones individuales se podrán instalar directamente empotradas con tubo flexible autoextinguible y no propagador de la llama. En los demás casos, discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, instalándose cada derivación individual en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido, y 7 si es flexible. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de la canaladura irá bajo tubo empotrado.

Los tubos empleados en la instalación interior de las viviendas serán aislantes flexibles normales en instalación empotrada.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Dímetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

2.7.3.- EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

2.7.3.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS.

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales.

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

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

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 los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados 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.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

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, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados.

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

2.7.3.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

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

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

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 sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

2.7.3.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

2.7.3.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN.

Protección contra sobreintensidades.

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte onipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).

- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con proteccion incorporada con proteccion incorporada por intensidad residual.

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección.

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico.

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Proteccion contra contactos directos e indirectos.

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq V_c / I_s$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

Instalaciones en cuartos de baño o aseo.

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.
- Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

2.7.3.5.- RED EQUIPOTENCIAL.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no ferreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

2.7.3.6.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas.

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores.

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos con las partes metálicas y masas con los electrodos.

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

2.7.4.- Instalacion en garajes.

2.7.4.1.- GENERALIDADES.

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2 los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánica.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.
- Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.
- La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:
- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5 por ciento de la superficie del local del garaje.

- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, o sea, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m³/hm² de superficie del garaje.
- Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1.000 m², en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

2.7.4.2.- ALUMBRADO.

ALUMBRADO ESPECIALES

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

ALUMBRADO GENERAL

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

2.7.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 8, del capítulo 35, sección 1, artículo 35.11, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

La instalación de electricidad e iluminación se medirá y abonará por unidades, al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

m23U01BF030 m3	DEMOLICIÓN MEDIOS MECÁNICOS FIRME BASE HORMIGÓN
m23E02ECM030 m3	EXCAVACIÓN ZANJA TERRENOS COMPACTOS C/MEDIOS MECÁNICOS
m23U02EA030 m3	SUMINISTRO, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN ARENA MIGA
m23U03EB015 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-15/B/40/XC2 o XC3 CEM II EN BASES
m23U07B010 m2	RIEGO IMPRIMACIÓN BASE HORMIGÓN
m23U07DB130 m2	MBC AC 22/32 CALIZO/SILÍCEO e=7cm S<3000 (ANTIGUA G)
m23U07B030 m2	RIEGO DE ADHERENCIA
m23U07DB030 m2	MBC AC 16/22 PORFÍDICO e=5cm S<3000 (ANT. D/S)
PN02.066 m3	TRANSPORTE VERTEDERO >20 km CARGA MECÁNICA
m23U18BA195 ud	CENTRO SECCIONAMIENTO P.F.15 COMPLETO (3 CELDAS LÍNEA)
m23U18BA310 m	CONDUCTOR UNIPOLAR 1x150 HEPRZ1 (IB)
m23U18BA295 ud	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630KVA
m23U18BA210 ud	CELDA DE LÍNEA

m23U18BA215 ud	CELDA DE PROTECCIÓN
m23U18BA225 ud	CELDA REFLEXIÓN MOTORIZADA DETECTOR DE PASO
m23U18BA230 ud	CELDA MEDIDA
PN020202 ud	BAJA TENSION
PN020203 ud	RED DE TIERRAS
PN020204 ud	VARIOS
PN020205 m	ACOMETIDA MT
PN.C020101 ud	PAGO DE TASAS CONDICIONES TÉCNICO ECONÓMICAS
m23U01A010 m	LEVANTADO DE BORDILLO
m23U01BF030 m3	DEMOLICIÓN MEDIOS MECÁNICOS FIRME BASE HORMIGÓN
m23U02EA030 m3	SUMINISTRO, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN ARENA MIGA
PN.C020102 m	LÍNEA ACOMETIDA TRIFÁSICA COBRE 4x150 mm2
m23E17BB100 m	CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x70 mm2
m23E17CH060 m	CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE PEAD NO PROP. LLAMA D=160 mm
m23E17BAP031 ud	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250 A
m23E17BCV021 ud	MÓDULO INTERRUPTOR CORTE EN CARGA 250 A
m23E17BAI020 ud	MÓDULO CONTADOR MEDIDA INDIRECTA HASTA 250 A.
PN.IE04.01 ud	SAI Easy UPS 3S 10 kVA 400 V 3:3 C/ Baterías - 15 minutos
PN.IE02.01 ud	BATERÍA AUT. CONDENSADORES 125 kVAr 25+50+50
PN.IE05.01 ud	CUADRO GENERAL CGBT
PN.IE05.03 ud	CUADRO GENERAL DE VEHICULOS ELECTRICOS
PN.IE05.05 ud	CUADRO SECUNDARIO - CUARTO DE VENTILACION
PN.IE05.06 ud	CUADRO SECUNDARIO - CONTROL ACCESOS
PN.IE05.08 ud	CUADRO SECUNDARIO - SAI
PN.IE05.09 ud	CUADRO SECUNDARIO - ASCENSOR
PN.IE05.10 ud	CUADRO SECUNDARIO - GPI
PN.IE05.13 ud	CUADRO SECUNDARIO ADO
PN.IE05.14 ud	CUADRO SECUNDARIO ADOPREF
m23E17CP061 m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO PVC BLINDADO ENCHUFABLE D=20 mm
m23E17CP071 m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO PVC BLINDADO ENCHUFABLE D=25 mm
m23E17CP080 m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO PVC BLINDADO ENCHUFABLE D=32 mm
m23E17CP100 m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO PVC BLINDADO ENCHUFABLE D=50 mm
PN.IE06.06 m	BANDEJA UNEX DE 60X200 MM C/ TAPA
PN.IE06.07 m	BANDEJA UNEX DE 100X600 MM C/TAPA
PN.C020501 m	Conductor Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x1,5 mm2 0,6/1 KV
PN.C020502 m	Conductor Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x2,5 mm2 0,6/1 KV
PN.C020503 m	Conductor Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x4 mm2 0,6/1 KV
PN.C020504 m	Conductor Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x6 mm2 0,6/1 KV
PN.C020505 m	Conductor Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x10 mm2 0,6/1 KV
PN.C020510 m	Conductor Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x150 mm2 0,6/1 KV
PN.C020511 m	Conductor de cobre SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 (1x2,5 mm2) 0,6/1
PN.C020512 m	Conductor de cobre SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 (1x4 mm2) 0,6/1 k
PN.C020513 m	Conductor de cobre SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 (1x10 mm2) 0,6/1 k
PN.C020514 m	Conductor de cobre SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 (1x16 mm2) 0,6/1 k
PN.C020516 m	Conductor de cobre SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 (1x25 mm2) 0,6/1 k
PN.C020517 m	Conductor de cobre SZ1-K (AS+) Cca-s1b,d1,a1 (1x35 mm2) 0,6/1 k
PN.C020520 m	Conductor Cu H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x1,5 mm2 0,6/1 KV
PN.C020521 m	Conductor Cu H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 1x2,5 mm2 0,6/1 KV
PN.IE08.01 ud	EMERGENCIAS DAISALUX HYDRA LD N2 A O EQUIVALENTE
PN.IE08.02 ud	EMERGENCIAS DAISALUX HYDRA LD N2 A + KES HYDRA O EQUIVALENTE
PN.IE08.03 ud	EMERGENCIAS DAISALUX HYDRA LD N6 A + KES HYDRA O EQUIVALENTE
PN.IE08.04 ud	MONSUN 21 ECO ON/OFF MULTILUMEN PC 6600LM 50W IP66
PN.IE08.05 ud	SITECO MONSUN 31 IP66 3000LM 22W 840 ON/OFF PC IK08 1,458MM
PN.IE08.06 ud	CELER DOWNLIGHT TREND EVO CORTE Ø200 20W 4000K BLANCO CELER
PN.IE08.07 ud	CELER PLAFON SLIM REDONDO LED 25W 220V 4000K 2650LM CELER
PN.IE08.08 ud	CELER DOWNLIGHT TREND EVO CORTE Ø125 10W 4000K BLANCO CELER
PN.IE09.01 ud	PTO DE LUZ ALUMBRADO 3(1x2,5)mm2 H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 PVC
PN.IE09.02 ud	PTO DE LUZ ALUMBRADO 3(1x1,5)mm2 H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 PVC
PN.IE09.03 ud	BASE DE ENCHUFE SCHÜKO SUPERFICIE ESTANCA TUBO PVC RIGIDO
PN.IE09.04 ud	BASE ENCHUFE TT SCHÜKO BLANCO EMPOTRADA
PN.IE09.05 Ud	PUNTO DE CAJA INFORMATICA PUESTO DE TRABAJO TENSION NORMAL+ SAI
PN.IE10.01 ud	SENSOR DE APARCAMIENTO
PN.IE10.02 ud	DETECTOR PRESENCIA ON/OFF
m23E17MEE020 ud	PUNTO LUZ SENCILLO INTERR. LUZ ESTANCO IP-55 GAMA MEDIA EMPOTRAR
PN.IE11.01 ud	RECARGA VEHICULOS ROTATIVO 7,4KW
PN.IE11.02 ud	RECARGA VEHICULOS ROTATIVO 22KW
PN.IE11.03 ud	PUESTA EN MARCHA ROTATIVO
PN.IE11.04 ud	BALANCE DE ENERGIA
PN.IE11.07 ud	SOFTWARE INTEGRACION RECARGA AUTOMÓVILES

2.8.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

2.8.1.- CONDICIONES GENERALES.

A continuación se recogen las normas, reglamentos, disposiciones oficiales, recomendaciones y otros documentos que se aplican en este proyecto de instalaciones:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones según Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.
- REAL DECRETO 842/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE de fecha 12 de junio de 2017.
- REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales y de la Comunidad Autónoma.

2.8.2.- CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

2.8.2.1.- CONDUCTOS RECTANGULARES DE CHAPA GALVANIZADA

Como criterio general, la construcción de conductos se regirá por las normas UNE 100-101, UNE 100-102 y UNE 100-030.

La obra de conductos de chapa metálica requerida se construirá en forma irreprochable.

Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de tal modo que queden exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

Los tramos rectos, se construirán con chapa galvanizada y engatillado en espiral tipo UL-1. La unión transversal se ejecutará según la figura 23 de la norma UNE 100 - 102 - 88.

Todas las piezas especiales se construirán de acuerdo con la norma UNE 100-102.

Los conductos a no ser que se apruebe de otro modo, serán rectos y lisos en su interior con juntas o uniones esmeradamente terminadas.

Se arriostrarán y reforzarán adecuadamente con angulares de acero a otros medios estructurales donde sea necesario.

La unión longitudinal de los conductos se hará con juntas PITTSBURGH tipo UL-1, según la figura 1 de la norma UNE 100-102-88.

Todas las uniones y derivaciones, irán selladas con masilla tipo MINESOTA EC-750 o similar.

Todos los conductos con lados mayores de 25 cm en su sección llevarán matrizadas diagonales de refuerzo para evitar pulsaciones, a no ser que se indique lo contrario.

2.8.2.2.- ESPESORES DE CHAPA Y REFUERZOS.

Los espesores, refuerzos, uniones y separación entre ellas, en los conductos rectangulares de chapa galvanizada, se ajustarán a las tablas siguientes, según su clase:

CLASE - B.1

Dimensión del conducto (mm)	Espesor de chapa	Unión transversal y refuerzos	Distancia máxima entre uniones
hasta 450	0,6	UT.1	2000
451 a 600	0,6	UT.2 (25 x 0,6)	2000
601 a 750	0,6	UT.2 (30 x 0,6)	2000
751 a 900	0,8	UT.2 (30 x 0,8)	2000
901 a 1300	0,8	UT.15 2 x (20 x 3)	2000
1301 a 1800	0,8	UT.15 2 x (30 x 3)	1500
1801 a 2400	0,8	UT.15 2 x (40 x 4)	1200
mayor de 2401	1,0	UT.15 2 x (40 x 4)	1200

CLASE - B.2

Dimensión del conducto (mm)	Espesor de chapa (mm)	Unión transversal y refuerzos	Distancia máxima entre uniones (mm)
Hasta 300	0,6	UT.1	2000

301 a 600	0,6	UT. 2 (25 x 0,6)	2000
601 a 750	0,8	UT. 2 (30 x 0,8)	2000
751 a 900	0,8	UT. 15 2 x (20 x 3)	2000
901 a 1300	0,8	UT. 15 2 x (25 x 3)	1500
1301 a 1500	0,8	UT. 15 2 x (30 x 3)	1500
1501 a 1800	1,0	UT. 15 2 x (40 x 4)	1500
1801 a 2000	1,0	UT. 15 2 x (40 x 4)	1200
2001 a 2400	1,2	UT. 15 2 x (40 x 5)	1200
mayor de 2401	1,2	UT. 15 2 x (50 x 5)	750

CLASE - B.3

Dimensión del conducto (mm)	Espesor de chapa (mm)	Unión transversal y refuerzos	Distancia máxima entre uniones (mm)
hasta 250	0,6	UT.1	2000
251 a 450	0,6	UT.2 (25 x 0,6)	2000
451 a 650	0,8	UT.2 (30 x 0,8)	2000
651 a 750	0,8	UT.2 (30 x 0,8)	1500
751 a 1000	0,8	UT.15 2 x (25 x 3)	1500
1001 a 1200	1,0	UT.15 2 x (30 x 3)	1500
1201 a 1500	1,0	UT.15 2 x (30 x 4)	1200
1501 a 1800	1,2	UT.15 2 x (40 x 4)	1200
1801 a 2000	1,2	UT.15 2 x (50 x 5)	1200
2001 a 2400	1,2	UT.15 2 x (50 x 5)	900
mayor de 2401	1,2	UT.15 2 x (50 x 5)	750

CLASE - M.1

Dimensión del conducto (mm)	Espesor de chapa (mm)	Unión transversal y refuerzos	Distancia máxima entre uniones (mm)
hasta 300	0,8	UT.1	2000
301 a 450	0,8	UT.2 (25 x 0,8)	2000
451 a 700	0,8	UT.2 (30 x 0,8)	1500
751 a 900	1,0	UT.15 2 x (25 x 3)	1500
901 a 1300	1,0	UT.15 2 x (40 x 4)	1200
1301 a 1800	1,0	UT.15 2 x (40 x 4)	900
1801 a 2000	1,2	UT.15 2 x (50 x 5)	900
2001 a 2401	1,2	UT.15 2 x (40 x 4) + tirante de 6 mm de diámetro	1200

2.8.2.3.- SOPORTES.

En la selección y colocación de los soportes para los conductos rectangulares se seguirán los preceptos de la norma UNE 100-103.

Todos los conductos quedarán sólidamente sujetos a la estructura del edificio, mediante soportes metálicos galvanizados.

Los soportes irán colgados por medio de varillas roscadas y tuercas galvanizadas.

Los soportes metálicos se construirán y colocarán de acuerdo con la siguiente tabla:

Ancho del conducto (mm)	Ancho del soporte (mm)	Peso máx. soporte (kg)	Distancia entre sop. (mm)	Dimensión del ángulo (mm)	Dimensión de la varilla
hasta 500	600	30	2000	25x25x1,5	M-6
501 a 700	800	60	2000	30x30x3,0	M-6
701 a 900	1000	50	1500	30x30x3,0	M-8
901 a 1300	1400	110	1500	40x40x4,0	M-8
1301 a 2000	2100	170	1000	50x50x5,0	M-8
2001 a 2400	2500	140	1000	50x50x6,0	M-10

Para el cálculo de soportes especiales (agrupaciones de conductos, elementos intercalados en los conductos, equipos, etc.), se empleará la siguiente tabla:

Cargas máximas en soportes tipo trapecio										
Dimensiones del ángulo										
ancho	25x	30x	40x	40x	40x	40x	50x	50x	60x	60x
sopr.	25x	30x	40x	40x	40x	40x	50x	50x	60x	60x
mm.	1,5	3	1,5	4	5	6	4	6	6	7
450	36	67	80	157	229	292	423	553	675	882
600	30	67	80	157	229	292	423	553	675	882
750	32	67	80	157	229	292	423	553	675	882
900	27	58	72	153	225	279	414	540	666	873
1000	18	50	63	144	216	274	405	535	661	868
1200	---	35	50	130	202	261	391	522	648	855
1350	---	18	30	112	180	243	378	504	630	837
1500	---	---	---	85	157	220	351	477	603	810
1650	---	---	---	45	121	180	315	441	567	774
1800	---	---	---	---	85	140	279	405	531	738
1950	---	---	---	---	36	94	225	355	481	688
2100	---	---	---	---	---	36	170	297	423	630
2400	---	---	---	---	---	---	---	140	270	477
2700	---	---	---	---	---	---	---	---	67	274

Para el cálculo de las cargas en las varillas se tomará la siguiente tabla:

Tipo de varilla	Carga max. (N)
M-6	1200
M-8	2400
M-10	3800
M-12	5500

M-15	8800
M-20	13200

2.8.2.4.- CURVAS.

Las curvas tendrán un radio interior (Ri) mínimo de 150 mm y llevarán álabes directores de acuerdo con la siguiente tabla:

Dimensión conducto (mm)	Nº de directrices	R.1 (mm)	R.2 (mm)	R.3 (mm)
500	1	300	---	---
550	1	350	---	---
600	1	375	---	---
650	1	400	---	---
700	1	400	---	---
750	2	275	550	---
800	2	300	575	---
850	2	300	575	---
900	2	300	575	---
950	3	220	450	675
1000	3	220	450	675
1050	3	225	475	700
1100	3	250	500	725
1150	3	250	500	750
1200	3	250	500	750
1250	3	250	525	800
1300	3	250	525	800
1350	3	260	550	850
1400	3	260	550	850

Siendo R1, R2 y R3, los radios de las directrices, cuando el radio interior del codo Ri es igual a 150 mm.

2.8.2.5.- DERIVACIONES.

Las derivaciones de conexión en ángulo, serán tipo zapato, con solapas interiores en el conducto principal y a 45º en el sentido de la dirección del aire. Ver figura-16 (conexión en ángulo), de la norma UNE 100-102-88.

2.8.2.6.- CAMBIOS DE SECCIÓN.

Salvo en casos excepcionales, las piezas utilizadas para cambio de sección entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación con relación al eje del conducto no

superior a 15º. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, se recomienda que no sea superior a 5º.

2.8.2.7.- PIEZAS ESPECIALES PARA SALVAR OBSTÁCULOS.

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

Conexiones flexibles.

Las conexiones flexibles de los conductos en la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona especial. La conexión flexible tendrá por lo menos 7 cm de largo y su función es impedir la transmisión de vibraciones.

La lona se fijará a la unidad y al conducto mediante marcos de angular, realizándose unas juntas permanentes y estancas al aire.

2.8.2.8.- 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 palas inclinadas hacia atrás, equilibrada estática y dinámicamente, provista de cojinetes autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores, podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia adelante.

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. velocidad max. 7,5 m/seg.
- Presión estática inferior a 18 mm. velocidad max. 8,5 m/seg.
- Presión estática inferior a 30 mm. velocidad max. 9,5 m/seg.
- Presión estática inferior a 40 mm. velocidad max. 10,0 m/seg.
- Presión estática inferior a 50 mm. velocidad max. 11,0 m/seg.
- Presión estática superior a 50 mm. velocidad max. 13,0 m/seg.

El eje del ventilador será de acero, provisto de chavetas y chaveteros para la turbina y las 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 a los conductos o a las rejillas de descarga.

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

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

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

La instalación se realizará de acuerdo con las normas facilitadas por el Fabricante.

2.8.2.9.- 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 cms. 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 la del eje del conducto.

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 los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

2.8.2.10.- 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 7 cms. 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.

2.8.3.- MOTORES.

2.8.3.1.- DISPOSITIVOS DE ARRANQUE DE LOS MOTORES Y MATERIAL ELÉCTRICO

El Contratista de la Electricidad, suministrará e instalará todos los interruptores, arrancadores y dispositivos eléctricos precisos para el funcionamiento normal de la instalación específica en este Proyecto.

Todos los motores bobinarán para 380 V., 3 fases, 50 ciclos, según se especifica en los documentos del Proyecto.

2.8.3.2.- ARRANCADORES:

Para los motores de 1/4 cv. o menos, tendrán un interruptor protegido térmicamente con una luz piloto Neón.

De 1/3 cv. a 3/4 cv. tendrán un arrancador magnético de motor con cerramiento normal "I" y una bobina de protección.

De 1 cv. a 5,5 cv. en adelante, arrancador magnético tipo estrella-triángulo de transmisión cerrada con un cerramiento norma "I" y bobina de protección.

Los arrancadores, se suministrarán por lo menos con dos juegos de contactos normalmente abiertos para interconexión de controles.

Las tuberías para canalización eléctrica serán de acero, esmaltadas o galvanizadas en las salas de máquinas.

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 a tubería de la adecuada longitud.

Las cajas, serán metálicas del tipo "BJC" o similar, no se admitirán derivaciones en "T" sin caja de registro.

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

El diámetro de los tubos y tamaño de cajas, será de acuerdo con los cables que pasen por ellos.

Los cables serán con aislamiento de plástico, con tensión de prueba no menor a 3.000 v y para tensión de servicio de 500 v para todas las instalaciones hasta 380 v

La sección de conductores alimentadores de motores, será de acuerdo con los Reglamentos Vigentes.

La sección y características de los cables de control, serán de acuerdo con las normas de los fabricantes de los controles.

2.8.4.- SOPORTES ANTIVIBRATORIOS

Todos los equipos de la instalación que en su normal funcionamiento produzcan 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 en la intemperie, llevarán protección metálica adecuada.

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

EQUIPOS	ZONAS CRITICAS	ZONAS NO CRITICAS
Ventiladores centrífugos. (Mayores de 25 cv.)	98 %	90 %
Bombas centrífugas. (Mayores de 5 cv.)	98 %	90%
Ventiladores centrífugos. (de 5 a 25 cv.)	98 %	90 %
Bombas centrífugas. (de 3 a 5 cv.)	96 %	80 %
Ventiladores centrífugos. (hasta 5 cv.)	96 %	80 %

Bombas centrífugas. (hasta 3 cv.)	94 %	75 %
Unidades de Inductores y Cajas Colgadas.	90 %	70 %
Tubería colgada.	90 %	70 %

2.8.1.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 8, del capítulo 35, sección 1, artículo 35.11, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

La instalación de ventilación y detección de CO se medirá y abonará por unidades, al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

PN.IV01	ud	LEGALIZACION DE LA INSTALACION VENTILACION
PN.IV02	m2	CONDUCTO CHAPA 1,0 mm E300/60
PN.IV03	ud	MODELO AT-AG /700x300
PN.IV04	ud	COMPUERTA SOBREPRESIÓN 230 SP de 1300(L)x800(H)
PN.IV05	ud	PUNTO DE DETECCION (AS) (2x2,5+2x0,5) mm2 PARA MONOXIDO DE CARB
PN.IV06	ud	CENTRAL DETECCIÓN CO 4 ZONAS
m23E26FCA010	ud	DETECTOR MONÓXIDO DE CARBONO
m23E23HUP020	ud	CONJUNTO SPLIT 1x1 PARED BOMBA CALOR-INVERTER 3,5 / 4 kW
m23E23B020	ud	CONTROL REMOTO POR CABLE SIMPLE FUNCIÓN CLIMATIZACIÓN
m23E23DFD010	m	TUBERÍA DOBLE COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=1/4"+3/8"
PN.IV07	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-1000-6/8 4KW
PN.IV08	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-900-9/10 4KW
PN.IV09	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-900-9/10 4KW
PN.IV10	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-900-9/22 11KW
PN.IV11	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-1000-9/12 7,5KW
PN.IV12	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-1000-9/14 7,5KW
PN.IV13	UD	CONJ. CAJA VENT CENTRIFUGO CHGT/4-710-5/32 4KW
PN.IV.14	ud	VENTILADOR CENTRIFUGO DOBLE ASPIRACIÓN MOTOR DIRECTO 11.900 m3/h
m23E23DCG050	m	TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=400 mm
m23E23DRS040	ud	REJILLA IMPULSIÓN SIMPLE 600x400 mm
PN.IV15	ud	KIT SOBREPRESION

2.1.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.1.1.- CONDICIONES GENERALES.

A continuación se recogen las normas, reglamentos, disposiciones oficiales, recomendaciones y otros documentos que se aplican en este proyecto de instalaciones:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones según Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.
- REAL DECRETO 842/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE de fecha 12 de junio de 2017.
- REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales y de la Comunidad Autónoma.

2.1.2.- CONDICIONES DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

2.1.2.1.- CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

La central de detección de incendios estará alojada en cabinas metálicas protegidas por tratamiento anticorrosivo y pintura con acabado al horno, llevará puerta de vidrio transparente y se suministrará totalmente ensamblada y cableada de fábrica.

Datos técnicos:

- Tecnología: microprocesada en todo el sistema.
- Control: hasta 800 líneas identificables individualmente.
- Programación: protegida a través de terminal independiente enchufable.
- Alimentación: 240 V.c.a. \pm 10 % / 50 Hz/ 180 VA
- Tensión normal de explotación: 24 V. c.c. \pm 10 %
- Potencia contacto relés de salida: 500 w / 220 V.c.a.
- Tiempo de duración alimentación de socorro: más de 24 horas.
- Tensión de explotación para detectores: 20 V.c.c.
- Margen de temperatura de explotación: de 0 a 50 °C.
- Margen de temperatura de almacenamiento: de -40 a +60 °C.
- Humedad: 95 %.
- Posibilidad de salidas: Ordenador/telemando/relés.
- Supervisión de líneas: constante y permanente de líneas de sensores y relés.
- Versatilidad en el tratamiento de señales: detectores de cualquier tipo, extinciones, centrales de gases, robo e intrusión, otras señales de dispositivos técnicos (bombas, presostatos, etc.).

Los conductores estarán aislados para una tensión nominal de 500 V, con 1,5 mm² de sección para cada zona de detección.

La instalación de la central se realizará de forma que su lado inferior quede a 120 cm del suelo terminado.

Se harán las conexiones necesarias entre los distintos elementos componentes del equipo y entre estos y la red de señalización de detectores.

A la recepción de los materiales se presentarán los certificados que acrediten el cumplimiento de la normativa vigente, realizándose su recepción si a simple vista no sufre defectos.

2.1.2.2.- DETECTORES.

Todos los detectores estarán formados por dos componentes: zócalo y elemento sensible. Los zócalos de los detectores admitirán cualquier elemento sensible sin necesidad de realizar ninguna modificación. Estos zócalos estarán circuitados de forma que puedan ser utilizados en instalaciones de identificación colectiva o individual.

El zócalo o elemento sensible dispondrá de un piloto de señalización; el funcionamiento de este piloto será intermitente y se apagará definitivamente al rearmar la central de control.

Cada zócalo dispondrá de una tapa puente que se podrá acoplar sustituyendo al elemento sensible con el fin de evitar la interrupción del resto de los detectores de una zona al desmontar éste.

El conjunto zócalo/elemento sensible se podrá instalar en cualquier medio, ambiente o posición, debiendo disponer el fabricante de las piezas especiales para cada caso.

El fabricante de los detectores dispondrá de comprobadores que actúen según el principio de funcionamiento de cada elemento sensible y dispondrá de extractores aplicables desde el suelo.

La línea de interconexión de detectores de una zona estará formada solo por dos conductores. A cada detector se le podrá conectar en paralelo con un piloto de acción y con otro a distancia.

2.1.2.3.- PULSADORES DE ALARMA.

Podrán utilizarse para el disparo manual de alarma o extinción automática.

Podrán instalarse en las modalidades saliente o empotrado, pudiéndosele acoplar un marco o cuadrado frontal cuya misión será la de realzar el pulsador.

Estará compuesto por:

- Caja de policarbonato en color rojo incendios de forma cuadrada y de 85 mm de lado y 60 mm de profundidad. En esta caja estarán los mecanismos del pulsador.
- Mecanismos eléctricos y de desbloqueo.
- Caja frontal con pulsador rojo de acción, piloto de indicación de acción, con tapa interior de lámina de aluminio y tapa exterior.

La caja interior dispondrá de tres orificios para pulsador, piloto y desbloqueo y llevará escrito "ALARMA FUEGO", "BLOQUEO EXTINCION" o "DISPARO EXTINCION" según la función del pulsador.

La tapa exterior será de igual material y color que la caja y contendrá un cristal fino de protección (0,7/0,8 mm) que será recambiable.

El cuadrado frontal o marco embellecedor se encajará a presión sobre la caja y tendrá 20 mm de profundidad.

Llevarán protección IP-40.

Precisarán solo dos conductores para su conexionado a la línea y podrán integrarse en organización de identificaciones individual o colectiva.

2.1.2.4.- EXTINTORES PORTÁTILES.

El tipo de carga del extintor dependerá de la clase de combustible que interviene en el fuego, siguiendo las instrucciones de la norma UNE 23.010 (76) "Clases de fuego" y UNE 23.011 (81) "Clases de incendios". Así mismo, se seguirán las recomendaciones de la regla R.T.2-EXT de CEPREVEN.

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía (Reglamento de Recipientes a Presión, ITC-MIE-APS) y serán conformes a las siguientes normas:

- UNE 23.003 (72) "Material de lucha contra incendios. Extintores portátiles. Extintor de polvo".
- UNE 23.110 (78, 80 y 81) "Lucha contra incendios. Extintores portátiles. Partes 1,2 y 3".
- UNE 23.111 (76) "Extintores portátiles. Generalidades".

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar estarán contruidos por virolado del cilindro y dos fondos embutidos, soldados bajo atmósfera inerte.

Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusionado o forjado.

El cuerpo tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar en el suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor, particularmente los que usen agua. El fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

No se admitirán dispositivos de disparo accionados por volante.

El sistema de presurización estará incorporado y se aplicará, solamente en el momento de su utilización, excepto el dióxido de carbono que se autopresurizará por su propia tensión de vapor.

El agente presurizante será nitrógeno o dióxido de carbono secos para el polvo y dióxido de carbono para el agua; los agentes halogenados se presurizarán con nitrógeno.

Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales o pilares, así como una placa de identificación en la que se indique la siguiente información:

- Nombre del fabricante.
- Tipo y carga del extintor.
- Fecha de caducidad.
- Tiempo de descarga.

Cada extintor tendrá certificado y distintivo de idoneidad y llevará las instrucciones de manejo, situadas en lugar visible sobre él.

La parte superior de los extintores se colocará a una altura de 1,7 metros sobre el nivel del suelo. Cuando se indique en planos, los extintores podrán montarse en cabinas sobre paramentos verticales. Cuando se indique en mediciones, podrán suministrarse en recipientes de gran capacidad montados sobre ruedas.

Los extintores se señalizarán conforme a las siguientes normas:

- UNE 23.032 (83) "Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia".
- UNE 23.033 (81) "Seguridad contra incendios. Señalización (parte 1 y 2)".

Cuando el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

2.1.2.5.- RED DE TUBERIAS INTERIORES.

En las acometidas, distribuciones, columnas y derivaciones de las redes contra incendios, el material empleado será acero estirado DIN 2440 galvanizado con extremos roscados, hasta un diámetro de 100 mm, y con bridas soldadas posteriormente para diámetros superiores.

Serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos, los cuales irán roscados para su unión con manguitos.

Deberán resistir sin fugas ni exudaciones, una presión hidrostática de 30 Kg/cm².

Las tuberías no deberán nunca ponerse en contacto con yeso húmedo, oxiclорuros y escorias.

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 si mismas.

Se usarán accesorios maleables, no permitiéndose uniones por soldadura para todos los cambios de dirección y demás uniones.

Los tubos que hayan sido curvados en caliente deberán desecharse.

Se empleará, para las juntas de unión, cáñamo largo y fino, impregnado con una mezcla de minio, aceite de linaza y secante, no dejando ningún hilo fuera de la junta. Los hilos de junta serán los precisos para que queden dentro de la pieza de unión correspondiente, con el fin de que la junta sea perfecta y no quede ningún punto débil. También se podrá emplear cinta teflón.

Si las uniones fueran ejecutadas por bridas, se dispondrá entre ellas junta de amianto, goma o cinta teflón.

Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico, que le permita la libre dilatación.

Toda tubería en carga deberá quedar por lo menos a 4 cm. de otra que conduzca agua caliente, y en recorridos horizontales irá por debajo de ella para evitar condensaciones.

Los soportes de tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a las indicadas en la tabla descrita en este apartado.

Los tendidos de tubería se instalarán paralelos o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio, acoplándose a las características que se especifican en planos y memoria adjuntos, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros similares.

Cuando las columnas vayan empotradas en el muro, se efectuará también, dejando una pequeña cámara herméticamente, sin dejar ventilaciones para evitar condensaciones, no siendo aconsejable sujetarlas en tabique para evitar ruidos.

Cuando las derivaciones vayan empotradas en el muro, se efectuará también, dejando una pequeña cámara, a ser posible ventilada, para evitar que las condensaciones marquen la tubería en la pintura. En el caso de que estas tuberías no puedan ventilarse, se deberán recubrir con cinta aislante.

Si las condiciones van por el suelo, se harán canaletas antes de solar y se rellenarán de corcho granulado termita o arena de río lavada.

Cuando la velocidad del agua supere los 2 m/sg. en algún tramo, se sujetará la tubería al muro por medio de abrazaderas especiales.

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

Las tuberías se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva.

2.1.2.6.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Los puestos de B.I.E.S. podrán ser de hornacina o de superficie.

Estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Válvula de globo de asiento plano en aluminio o latón, con volante y toma para manómetro, con juntas tóricas y racores tipo Barcelona de 45 mm. de diámetro, con un número de vueltas entre apertura y cierre comprendido entre 2¼ y 3½. Los racores cumplirán la Norma UNE 23.400/81.
- Manómetro con lectura 0-10 Kg/cm².
- Devanadera tipo carrete o pliegue girando sobre eje vertical con soportes.
- Juego de racores tipo Barcelona de 45 mm. de diámetro que cumplirán la Norma UNE 23.400/81.
- Lanza de impulsión con posiciones chorro-niebla-cierre con agarre antideslizante y soportes, tipo alemán con válvula de bola, o tipo de plástico duro termoestable con protección exterior de caucho sintético, de 45 mm. de diámetro, con racor que cumplirá la Norma UNE 23.400/81.
- Manguera de 15 m. de caucho sintético que no necesite secado y que cumpla las Normas UNE 23-091/81 y 23-091/82.
- Armario metálico construido en chapa de 2 mm. de espesor, pintado al fuego en rojo.
- La ejecución de los armarios se hará de acuerdo considerando:
- Armario para hornacina.
- Dimensiones: 750 x 560 x 200 mm.
- Pestaña exterior perimetral de 1 cm., sobre marco de madera de 3 cm. de ancho y 4 cm. de espesor.

- Marco metálico con cristal incorporado y ventilado en las cuatro esquinas de 4,5 cm. de ancho, para adosar a marco de madera mediante cuatro tornillos con tuerca embellecedora. El marco y los embellecedores tendrán el mismo acabado exterior.
- Armario de superficie.
- Dimensiones: 780 x 590 x 160 mm.
- Pestaña interior perimetral de 1,5 cm.
- Marco metálico con cristal incorporado y ventilado en las cuatro esquinas, de 2,5 cm. de ancho, para adosar a pestaña mediante cuatro tornillos con tuerca embellecedora. El marco y los embellecedores tendrán el mismo acabado exterior.

Los puestos de manguera se colocarán a 1,5 m. con relación al suelo, tomados desde el centro de los mismos y a una distancia aproximada de los accesos de 5 m.

La separación máxima entre puestos de manguera será tal que bajo el la longitud real de la manguera más 10 m. de longitud del chorro quede cubierta toda la superficie del local y la distancia real desde cualquier punto de un local protegido hasa la B.I.E. más próxima, no será superior a 25 m.

Cuando los puestos de manguera sean del tipo Ø 25 mm. estarán compuestos de los siguientes elementos.

- Válvula de bola de ¼ de vuelta de Ø 25,4 mm.
- Devanadera circular en chapa pintada en rojo de 1,5 mm. de espesor.
- Manguera de caucho sintético de 25,4 mm. y 20 m. de longitud.
- Lanza de latón cromado de tres posiciones: chorro, pulverizado y cierre.
- Manómetro con lectura 0-16 Kg/cm².

La boquilla y la válvula de los puestos de manguera de Ø 25 mm. estarán a una altura máxima sobre suelo terminado de 1,5 m.

2.1.3.- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN.

El cableado se realizará bajo tubo rígido de PVC, a excepción del que discurre por plantas bajo rasante y salas o cuartos de instalaciones, que será de acero.

En todos los empalmes, cambios de línea, derivaciones y conexiones, se pondrán cajas de PVC o acero (en función del tubo a emplear).

Los tubos serán fijados al techo y paredes por medio de grapas o abrazaderas metálicas normalizadas, admitiéndose tubo flexible FORROPLAST en las derivaciones a detectores montados en falso techo desde la caja fijada en el forjado.

El cable será del tipo "Pirepoll II" o similar, de distintos colores para su mejor identificación, y todos los empalmes y conexiones se realizarán por medio de conectores seguros.

La red de conductores y sus tubos de protección para una instalación de detectores será completamente independiente de otros circuitos eléctricos.

Toda la instalación estará de acuerdo con el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión".

2.1.4.- PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los elementos necesarios para el sistema de protección contra incendios quedarán sujetos a inspección y pruebas, tanto durante la fabricación de los materiales como durante el montaje y puesta a punto "in situ".

El Contratista concederá todas las facilidades necesarias a la Dirección Facultativa para efectuar las inspecciones.

Todas las pruebas a realizar estarán de acuerdo con las normas CEPREVEN. Todo el equipo necesario para la realización de las pruebas, será facilitado por el contratista sin cargo adicional.

El Contratista dispondrá lo necesario para las pruebas y dará aviso, con suficiente antelación, a la Dirección Facultativa y a los demás a quien concierna, de que las pruebas van a empezar.

Se realizarán sobre la totalidad de la instalación, global o parcialmente, una prueba hidrostática a 16 Kg/cm², durante el periodo mínimo de dos horas. La prueba se realizará en presencia de la Dirección Facultativa y de acuerdo con las normas. Se probarán todas las válvulas al objeto de comprobar su operación y estanqueidad.

2.1.1.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 8, del capítulo 35, sección 1, artículo 35.11, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

La instalación de PCI se medirá y abonará por unidades, al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

m23E20AL061	ud	ACOMETIDA PE DN90-50 mm 2"
m23E20CG031	ud	CONTADOR GENERAL DN50 mm 2" TIPO WOLTMAN
m23E26FDD080	ud	DEPÓSITO POLIÉSTER EN SUPERFICIE INCENDIOS 3000 l
m23E26FDG031	ud	GRUPO PRESIÓN INCENDIOS ELÉCTRICO MONOBLOC FUNDICIÓN 9,2 kW - 12 m3/h a 70-80 mca
m23E26FDC100	m	TUBERÍA INCENDIOS ACERO NEGRO 1" DN25
m23E26FDC110	m	TUBERÍA INCENDIOS ACERO NEGRO 1 1/4" DN32
m23E26FDC140	m	TUBERÍA INCENDIOS ACERO NEGRO 2 1/2" DN63
m23E26FI040	ud	B.I.E. 25 mm - 20 m ABATIBLE ARMARIO CON PUERTA
m23E26FEA030	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PRESIÓN INCORPORADA
m23E26FEE020	ud	EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg ENVASE ACERO
m23E26FEW020	ud	ARMARIO METÁLICO EXTINTOR 6/12 kg.
PN.PCI01.03	ud	SEÑAL PVC 297x420mm.FOTOLUM.
PN.PCI01.04	dm2	SELLADO HUECO INSTAL. MORTERO EI-120
PN.PCI01.05	dm2	SELLADO HUECOS CABLES ESPUMA EI 90
PN.PCI01.06	dm2	SELLADO TUB. COMBUSTIBLE D=50 FORJ. EI 180
PN.PCI01.07	ud	SELLADO TUBERÍAS COMBUSTIBLES ABRAZADERA INTUMESCENTE HILTI CFS-
PN.PCI01.08	ud	LEGALIZACION DE LA INSTALACION DE DETECCION Y PROTECCION CONTRAI
PN.PCI02.01	m	CIRCUITO SUPERF. PVC M20 CABLE RESIT. FUEGO 2x1,5 mm2 (AS+)
PN.PCI02.02	ud	FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONMUTADA 24V-5A (17Ah)
PN.PCI02.03	ud	BATERIA RECARGABLE 12V / 7Ah
PN.PCI02.04	ud	BATERIA RECARGABLE 12V / 17Ah
PN.PCI02.05	ud	CENTRAL INCENDIOS ALGORÍTMICA 8 BUCLES. AE/SA-C2
PN.PCI02.06	ud	DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS ANALÓGICO-ALGORÍTMICO. AE/SA-OPI
PN.PCI02.07	ud	DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO ANALÓGICO-ALGORÍTMICO. AE/SA-T
PN.PCI02.08	ud	PROGRAMADOR DE DIRECCIONES SIST. ALGORIT. AE/SA-PRG
PN.PCI02.09	ud	INTERFACE DE COMUNICACIONES TCP/IP. AE/SA-GAT
PN.PCI02.10	ud	MÓDULO MASTER 1 ZONA P/ DETECTORES CONV. C5. AE/SA-MC5
PN.PCI02.11	ud	DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS. AE/C5-OP
PN.PCI02.12	ud	PULSADOR DIRECCIONABLE CON TAPA ALGORITMICA. AE/SA-PT
PN.PCI02.13	ud	SIRENA FLASH BUCLE ALGORIT CON AISLADOR AE/SA-ASF1A0
PN.PCI02.15	ud	MÓDULO DE 2 SALIDAS PARA MANIOBRAS
PN.PCI02.16	ud	MÓDULO CONTROL SEÑALES 8 ENTRADAS DIGITALES
PN.PCI02.17	ud	MÓDULO AISLADOR DE LÍNEA

2.2.- INSTALACIONES ESPECIALES

2.2.1.- SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

2.2.1.1.- PANELES DE CONEXIÓN 24 PUERTOS CON CONECTORES RJ-45

- Definición y características de los elementos

Panel de conexión de 24 puertos RJ-45 categoría 6 para soporte Gigabit Ethernet.

Los paneles serán modulares de 19". Estarán dotados de todos los conectores RJ-45 hembra para categoría 6. Se colocarán elementos pasahilos de 1 U por encima y/o debajo de ellos para mantener ordenados los latiguillos de parcheo y configuración.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa

- Conjuntos de contactos modulares de reactancia dual
- Contactos con bornes de baja emisión
- Prácticas de terminación estándares (herramienta 110)
- Soporta cableado T568A y T568B
- Etiquetas que permiten identificar de forma rápida, simple y clara el cableado
- Suministrados con porta etiquetas
- Posibilidad de insertar iconos
- Suministrados con administrador de cables metálico trasero de igual longitud que el panel
- Diseño de panel de alta densidad
- Retrocompatible con las Categorías 3, 5 y 5e

Las especificaciones de los paneles proyectados son las siguientes:

Materiales:

- Panel: aluminio 2,39 mm, acabado resistente con pintura en polvo negra
- Módulo: caja de plástico de alto impacto
- Retardador de llama UL, 94V-0
- Protección cerrada del circuito impreso
- Contactos modulares:
- Cobre al berilio, sub-revestimiento de níquel y mínimo de 50 micro pulgadas de oro en las áreas de contacto
- Contactos con bornes autopelantes: bronce fosforoso, subrevestimiento de níquel y revestimiento superior de estaño / plomo.
- Sección de hilo: 22-24 AWG.

Prestaciones:

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Conforme a FCC parte 68, subparte F
- Garantizado hasta 750 inserciones de conector
- Supera una fuerza de contacto de 100 gramos
- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de categoría 6, principalmente los parámetros AlienCrosstalk en configuración 6 a 1, emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de golpes y arañazos. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada en la obra.

- Condiciones de ejecución

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

- Replanteo del elemento en el interior del armario
- Fijación en el armario
- Ejecución de las conexiones
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijado sólidamente al rack por los puntos previstos en la documentación técnica del fabricante y con el sistema de fijación dispuesto por el mismo. No se transmitirán esfuerzos entre el plafón y el rack.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Las conexiones estarán hechas.

No se transmitirán esfuerzos entre la conexión y el mecanismo.

La prueba de servicio estará hecha.

El apantallamiento de la instalación no se puede perder en el conector, por tanto, la pantalla del cable se conectará con la pantalla del propio conector.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF. El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del elemento corresponden a las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.1.2.- CABLEADO UTP CATEGORÍA 6/CLASE E

- Definición y características de los elementos

Cableado de voz y datos de 4 pares UTP categoría 6 para cableado horizontal con soporte para Gigabit Ethernet.

El cableado deberá estar diseñado para soportar los requisitos de rendimiento de los componentes categoría 6. Dispondrá de un aislamiento táctico que aumente la sección del cable para proporcionar mayor separación entre las mangueras de una misma canalización, reduciendo así el AlienCrosstalk.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Funcionamiento dúplex a través de 4 pares
- Ancho de banda útil hasta 650 MHz
- Características de equilibrio documentadas (LCL/TCL, EL, TCTL)
- Atenuación reducida (pérdida de inserción)
- Auditoría externa según EIA/TIA568B.2-1 de Cat6

Las especificaciones técnicas que debe cumplir son las siguientes:

- Cable de cobre de 0,56 mm (23AWG)
- Diámetro externo máximo: 7 mm
- Peso nominal: 73 Kg/Km
- Tensión máxima instalación: 110 N

- Radio curvatura mínimo: 60 mm
- Cubierta LSZH

Es imprescindible y requisito para la Certificación posterior de la instalación que todos los latiguillos hayan sido manufacturados y verificados en fábrica para garantizar su fiabilidad y sus prestaciones.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de categoría 6, principalmente los parámetros AlienCrosstalk en configuración 6 a 1, emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de pisotones y cualquier tipo de estrangulamiento o aplastamiento. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

- Condiciones de ejecución

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

En cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:

- Colocación del cable dentro del envoltorio de protección.
- Marcado del cable.
- Prueba de servicio.
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

En cables con conectores en los extremos:

- Conexión del cable por ambos extremos con los equipos o toma de señales
- Comprobación y verificación de la partida de obra ejecutada
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, etc.

La prueba de servicio estará hecha. Se verificarán todas las conexiones que conforman la instalación. El instalador aportará un certificado de la categoría de la instalación.

Cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:

El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.

No se pueden transmitir esfuerzos entre el cable y el resto de elementos de la instalación.

No puede haber empalmes dentro del recorrido del canal, bandeja o tubo.

Los tubos que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en su interior elementos de otras instalaciones. La sección interior del tubo protector será $\geq 1,3$ veces la sección del círculo circunscrito al haz de los conductores.

Los canales y bandejas que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en el mismo compartimiento del cable de comunicaciones elementos de otras instalaciones.

Cables con conectores en los extremos:

La conexión de los dos extremos del cable con los equipos y con las tomas de señal estarán hechas.

La continuidad de la señal quedará garantizada en los puntos de conexión.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

El tendido del cable se hará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo con el utillaje adecuado y respetando las recomendaciones del fabricante del cable.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Se comprobará que las características técnicas del cable correspondan a las especificadas en el proyecto.

Una vez acabadas las tareas de tendido y conexión del cable se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

Durante las operaciones de tendido se procurará que el cable no sufra tensiones excesivas. Se vigilará que el cable no se deteriore por radios de curvatura demasiado pequeños, ni por contacto por aristas, etc.

2.2.1.3.- TOMAS DE VOZ Y DATOS RJ-45 CAT. 6

- Definición y características de los elementos

Módulos RJ-45 categoría 6 para soporte Gigabit Ethernet.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- ETL Tested y Verified, de acuerdo con TIA/EIA-568-B.2-1
- Aislamiento táctico
- Contactos con bornes de baja emisión
- Prácticas de terminación estándares mediante herramientas de impacto 110
- Etiqueta universal que permita identificar de forma rápida, simple y clara el cableado

Las especificaciones técnicas que deben cumplir son las siguientes:

- Conforme a las especificaciones de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Auditoría externa de componentes ETLVerified
- Conforme a FCC parte 68, subparte F
- Calibrado para 750 inserciones de conector
- Fuerza de contacto de 100 gramos
- Compatible con herramienta de impacto 110

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de categoría 6A, principalmente los parámetros AlienCrosstalk en configuración 6 a 1, emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de golpes y arañazos. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad necesaria medida según las especificaciones de la DT.

- Condiciones de ejecución

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

Las conexiones de los cables con los conectores se harán con el utillaje adecuado.

Las conexiones se harán siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Las conexiones estarán hechas.

No transmitirán esfuerzos entre la conexión y el mecanismo. Por este motivo, el cable irá holgado dentro de la caja de mecanismos.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Se comprobará que las características técnicas de los elementos corresponden a las especificadas en el proyecto y que todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.

El conector quedará fijado sólidamente a la caja de los mecanismos.

Cuando el conector esté ya colocado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

2.2.1.4.- BANDEJAS DE FIBRA ÓPTICA

- Definición y características de los elementos

Bandeja de fibra óptica para patcheo y empalme, con adaptadores LC dúplex multimodo y bandeja de fusión de fibras.

Las bandejas serán de instalación de rack de 19". Tendrán capacidad para conectar hasta 36 fibras en 12 puertos LC dúplex multimodo y dispondrán de hasta dos bandejas de empalme de fusión de 8" de

longitud, cada una de ellas para empalme de hasta 12 fibras. Se colocarán elementos pasahilos de 1 U por encima y/o debajo de ellos para mantener ordenados los latiguillos de parcheo y configuración.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Debe permitir encaminar el cable antes o después de acabar la instalación usando huecos existentes en el chasis
- Opción de barra para encaminar la fibra o de bandeja para su protección
- Tapa frontal con cerradura y llave para evitar manipulaciones no autorizadas.
- Accesible por parte frontal y posterior.
- Pasacable en el lateral y parte trasera para protección contra el polvo
- Incluye 8 pomos de gestión de fibra respetando el radio de curvatura
- Incluye 2 prensaestopa que acomodan y sujetan las mangueras de cable de diámetros 6 a 12 mm.

Las especificaciones técnicas que deben cumplir son las siguientes:

- Soporta hasta 18 puertos LC dúplex multimodo
- Hasta 36 fibras (LC)
- Soporta 2 bandejas de empalme de 12 fibras
- Bandeja deslizante
- Altura 1 RU

Las características de los paneles adaptadores LC son las siguientes:

- Paneles adaptadores extraíbles frontalmente, ideales para realizar los movimientos, cambios y ampliaciones más fáciles.
- Sujeciones fastener rápidas y seguras

Las especificaciones de los paneles adaptadores LC son las siguientes:

- Número de puertos: 6 LC dúplex multimodo
- Adaptación de acuerdo con Lucent 640-252-056
- Ferrule de alineación de bronce fosforado
- Altura 1 RU

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de los parámetros requeridos en la normativa emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de golpes y arañazos. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada en la obra.

- Condiciones de ejecución

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

- Replanteo del elemento en el interior del armario
- Fijación en el armario
- Ejecución de las conexiones
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijado sólidamente al rack por los puntos previstos en la documentación técnica del fabricante y con el sistema de fijación dispuesto por el mismo. No se transmitirán esfuerzos entre el plafón y el rack.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Las conexiones estarán hechas.

No se transmitirán esfuerzos entre la conexión y el mecanismo.

La prueba de servicio estará hecha.

La calidad y característica de la señal óptica no se pueden alterar en el punto de conexión entre la fibra y el conector. Así mismo, no se puede perder la calidad y las características de la señal óptica por radios de curvatura excesivamente pequeños en el trazado de fibra óptica.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del elemento corresponden a las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.1.5.- CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

- Definición y características de los elementos

Cableado de fibra óptica multimodo OM3 especificado para soporte 10 Gigabit Ethernet, de 8 fibras.

Los cables de fibra óptica para uso interior estarán fabricados con estructura ajustada y los de uso exterior con estructura holgada. Todos ellos dispondrán de cubiertas libres de halógenos.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Radio de Curvatura Mínimo: 15 veces el diámetro exterior del cable
- Temperatura de funcionamiento: -20°C a 70°C
- Protección: Hilos de Aramida longitudinales

Resistencia al Fuego:

- Retardante a la Llama: IEC 60332-3
- Baja Opacidad de Humo: IEC 1034-2

- Libre de Halógenos: IEC 754-1-2

Características constructivas de la fibra OM3:

- | | |
|--|-----------------------------|
| • Apertura numérica | • 0.2 ± 0.015 |
| • Diámetro del Núcleo | • $50 \pm 2.5 \mu\text{m}$ |
| • Diámetro del Revestimiento | • $125 \pm 1.0 \mu\text{m}$ |
| • No circularidad del Núcleo | • 5% máx |
| • No circularidad del Revestimiento | • 1% máx |
| • No circularidad núcleo / revestimiento | • $< 1.5 \mu\text{m}$ |
| • Atenuación @ 850 nm | • $< 2.5 \text{ dB/Km}$ |
| • Atenuación @ 1300 nm | • $< 0.7 \text{ dB/Km}$ |
| • Ancho de Banda @ 850 nm | • $> 1500 \text{ MHz*Km}$ |
| • Ancho de Banda @ 1300 nm | • $> 500 \text{ MHz*Km}$ |
| • Ancho de Banda @ 850 nm (EMB) | • $> 2000 \text{ MHz*Km}$ |

Es imprescindible y requisito para la Certificación posterior de la instalación que todos los latiguillos hayan sido manufacturados y verificados en fábrica para garantizar su fiabilidad y sus prestaciones.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de la categoría OM3 emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de pisotones y cualquier tipo de estrangulamiento o aplastamiento. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada en la obra.

- Condiciones de ejecución

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

En cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:

- Colocación del cable dentro del envoltorio de protección.
- Marcado del cable.
- Prueba de servicio.
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

En cables con conectores en los extremos:

- Conexión del cable por ambos extremos con los equipos o toma de señales
- Comprobación y verificación de la partida de obra ejecutada
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, etc.

En cables con conectores en los extremos:

- Conexión del cable por ambos extremos con los equipos o toma de señales
- Comprobación y verificación de la partida de obra ejecutada
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, etc.

Todos los materiales que intervienen en la partida de obra serán compatibles entre sí. Por ese motivo, las conexiones estarán hechas con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Se comprobará la calidad y características de la señal óptica en los requeridos por la DT o bien los que solicite la DF. Las pruebas se harán con un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) y con un medidor de potencia.

El instalador entregará a la DF la documentación con los resultados de las pruebas y los certificados requeridos sobre la instalación.

Cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:

El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.

No se pueden transmitir esfuerzos entre el cable y el resto de elementos de la instalación.

No puede haber empalmes dentro del recorrido del canal, bandeja o tubo.

Los tubos que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en su interior elementos de otras instalaciones. La sección interior del tubo protector será $\geq 1,3$ veces la sección del círculo circunscrito al haz de los conductores.

Los canales y bandejas que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en el mismo compartimiento del cable de comunicaciones elementos de otras instalaciones.

Cables con conectores en los extremos:

La conexión de los dos extremos del cable con los equipos y con las tomas de señal estarán hechas.

La continuidad de la señal quedará garantizada en los puntos de conexión.

Se tendrá cuidado al sacar el cable de la bobina para no causarle retorcimientos ni coqueras.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

El cable se colocará de manera que sus propiedades no queden dañadas.

La envoltura de protección estará instalada antes de introducir los conductores.

Durante el tendido del cable y siempre que se prevean interrupciones de la obra, los extremos se protegerán para que no entre agua.

Las tensiones mecánicas que se generen durante el tendido, y las remanentes una vez esté instalado, serán inferiores a las que soporta el cable.

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles según la sección.

Radio mínimo de curvatura del cable: $\geq 10D$ (D = diámetro del cable).

Temperatura ambiente durante la instalación: $0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$ (T = Temperatura ambiente).

2.2.1.6.- PANELES DE CONEXIÓN TELEFÓNICOS DE 50 PUERTOS CON CONECTORES RJ-45

- Definición y características de los elementos

Panel de conexión de 50 puertos RJ-45 categoría 5e para voz.

Los paneles serán modulares de 19". Estarán dotados de todos los conectores RJ-45 hembra para categoría 5e y tendrán conexión trasera del tipo IDC 110D4. Se colocarán elementos pasahilos de 1 U por encima y por debajo de ellos para mantener ordenados los latiguillos de parcheo y configuración.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Conexión transparente
- Práctica de terminación estándar (herramienta de impacto 110 de conductor único)
- Etiquetas que permitan identificar de forma rápida, simple y clara el cableado
- 50 puertos RJ45 en 1RU de altura

Las especificaciones de los paneles proyectados son las siguientes:

Materiales:

- Epoxy laminado de fibra de vidrio de acuerdo con IPC-4101/21
- Retardante de llama UL, 94V-0
- Placa de circuito impreso de acuerdo con IP-6011/6012 clase 2. Placas inspeccionadas de acuerdo con IPC-A-600 clase 2.

Prestaciones:

- Sección de hilo: 22-24 AWG
- Compatible con herramientas estándares de inserción de conductor único

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de categoría 5e emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de golpes y arañazos. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada en la obra.

- Condiciones de ejecución

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

- Replanteo del elemento en el interior del rack
- Fijación en el rack
- Ejecución de las conexiones
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijado sólidamente al rack por los puntos previstos en la documentación técnica del fabricante y con el sistema de fijación dispuesto por el mismo. No se transmitirán esfuerzos entre el plafón y el rack.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Las conexiones estarán hechas.

No se transmitirán esfuerzos entre la conexión y el mecanismo.

La prueba de servicio estará hecha.

El apantallamiento de la instalación no se puede perder en el conector, por tanto, la pantalla del cable se conectará con la pantalla del propio conector.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del elemento corresponden a las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.1.7.- CABLEADO MULTIPAR CATEGORÍA 6E

- Definición y características de los elementos

Cableado multipar de 50 pares categoría 6e, con cubierta LSZH, para cableado vertical de voz.

El cableado deberá estar diseñado para soportar los requisitos de rendimiento de los componentes categoría 5e. Los pares deberán estar identificados de acuerdo a código de colores.

Deberán cumplir con las siguientes características:

Características físicas:

• Conductores:	• Cobre electrolítico 24AWG
• Aislamiento:	• Polietileno Ø 0,90 mm
• Subunidades:	• 10 pares
• Grupos:	• 5 sub-unidades ensambladas en una sección circular
• Cubierta externa:	• Gris RAL7035 tanto en PVC como LSZH
• Temperatura	• Instalación: 0 ÷ 50 °C • Operación: -20 ÷ 50 °C

Características eléctricas:

• Resistencia Eléctrica:	• $\leq 96 \Omega/\text{Km}$ 20°C
• Resistencia de Aislamiento:	• $\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{Km}$ 20°C
• Capacitancia Mutua:	• 50pF/m
• Rigidez Dieléctrica:	• 2500Vcc/2"
• Velocidad de Propagación:	• 66%

Rendimiento:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB/100m)	NEXT (dB/100m)
1	2,6	41
4	5,6	32
10	9,8	26
16	13,1	23

Es imprescindible y requisito para la Certificación posterior de la instalación que todos los latiguillos hayan sido manufacturados y verificados en fábrica para garantizar su fiabilidad y sus prestaciones.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: El fabricante debe facilitar copia de los certificados de verificación de cumplimiento de categoría 6e emitido por un tercero (ETL, UL, etc.).

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de pisotones y cualquier tipo de estrangulamiento o aplastamiento. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

- Condiciones de ejecución

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

En cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:

- Colocación del cable dentro del envoltorio de protección.
- Marcado del cable.
- Prueba de servicio.
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

En cables con conectores en los extremos:

- Conexión del cable por ambos extremos con los equipos o toma de señales
- Comprobación y verificación de la partida de obra ejecutada
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, etc.

La prueba de servicio estará hecha.

Se verificarán todas las conexiones que conforman la instalación.

El instalador aportará un certificado de la categoría de la instalación.

Cables colocados bajo canales, bandejas o tubos:

El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.

No se pueden transmitir esfuerzos entre el cable y el resto de elementos de la instalación.

No puede haber empalmes dentro del recorrido del canal, bandeja o tubo.

Los tubos que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en su interior elementos de otras instalaciones. La sección interior del tubo protector será $\geq 1,3$ veces la sección del círculo circunscrito al haz de los conductores.

Los canales y bandejas que alojan cables de comunicaciones no pueden tener en el mismo compartimiento del cable de comunicaciones elementos de otras instalaciones.

Cables con conectores en los extremos:

La conexión de los dos extremos del cable con los equipos y con las tomas de señal estarán hechas.

La continuidad de la señal quedará garantizada en los puntos de conexión.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

El tendido del cable se hará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo con el utillaje adecuado y respetando las recomendaciones del fabricante del cable.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Se comprobará que las características técnicas del cable correspondan a las especificadas en el proyecto.

Una vez acabadas las tareas de tendido y conexión del cable se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

Durante las operaciones de tendido se procurará que el cable no sufra tensiones excesivas. Se vigilará que el cable no se deteriore por radios de curvatura demasiado pequeños, ni por contacto por aristas, etc.

2.2.1.8.- ARMARIOS DE COMUNICACIONES

- Definición y características de los elementos

Armarios metálicos VDI 19" para alojamiento de paneles de conexión y electrónica de red, con todos los accesorios tales como regletas de enchufe, conjuntos de ventilación forzada, termostato, pasillos verticales, etc.

Los armarios disponen de una puerta frontal con cristal de seguridad curvado, paneles laterales extraíbles y una puerta posterior sólida, todos con cierres 2433A. Así mismo, están equipados con cuatro carriles de montaje vertical EIA ajustables perforados para equipos de 19" y acceso a cables por la parte superior e inferior y pedestal integrado de 100 mm.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Armarios metálicos extensibles
- Material pintado o galvanizado, dependiendo si es o no una pieza de revestimiento
- Revestimiento de poliéster texturado, con excelente resistencia a los arañazos.
- Carga nominal permisible: 10Kg/U, 1U = 44,85 mm (es decir, 240 Kg para 24U, 330 kg para 33U y 420 kg para 42U)
- Índice de protección IP20 contra la entrada de objetos sólidos y líquidos e IK08 contra impactos mecánicos.

Accesorios incluidos:

- Placas con cepillo para entrada de cables
- Kit de montaje en suelo
- Kit de toma de tierra
- 2 PDU en cada armario modelo EMIB04 del fabricante EATON
- Tuercas enjauladas y tornillos M6
- Pasahilos horizontales
- Pasahilos verticales
- Bandejas

- Condiciones de suministro y almacenaje

Almacenaje: En lugares de acceso restringido con cerradura con llave y de forma que estén protegidos de la lluvia, de la humedad y de la eventual agresividad del ambiente, así como de golpes y arañazos. Sin perjuicio de lo anterior, se estará dispuesto a las recomendaciones del fabricante.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada en la obra.

- Condiciones de ejecución

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

- Replanteo de la unidad de obra
- Colocación y nivelación
- Conexión a la red eléctrica
- Prueba de funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijado sólidamente al soporte por los puntos previstos en la documentación técnica del fabricante y con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.

Se dejará el espacio suficiente alrededor del armario para permitir las operaciones de montaje y mantenimiento.

Las rejillas de ventilación del armario no pueden quedar obstruidas.

La puerta abrirá y cerrará correctamente.

Estará conectado a la red de alimentación eléctrica, la de protección, y la de control, con cables de las secciones y tipos indicados en las instrucciones técnicas del fabricante y que cumplan las especificaciones fijadas en sus partidas de obra.

El armario quedará conectado a la toma de tierra.

No se transmitirán esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos, canales, bandejas o cables) y los componentes del equipo.

No será posible el contacto accidental con las partes eléctricamente activas una vez acabados los trabajos de montaje.

La prueba de funcionamiento debe estar hecha.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: $\pm 2\%$

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se hará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del producto correspondan con las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.1.9.- CUADRO DE MEDIDAS A SATISFACER EN LAS TOMAS DE VOZ Y DATOS.
CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación de Sistema de Cableado Estructurado.

Una vez finalizada la instalación del Sistema de Cableado Estructurado, se procederá a realizar la certificación de la misma. Para ello se utilizará el equipamiento equipo adecuado capaz de medir todos los parámetros necesarios para asegurar el cumplimiento de la Categoría 6/Clase E.

Como mínimo, el equipo deberá medir:

- Longitud
- Mapa de cableado
- Atenuación
- NEXT (en ambos sentidos)
- PS-NEXT (en ambos sentidos)
- ELFEXT (en ambos sentidos)
- PS-ELFEXT (en ambos sentidos)
- Pérdida de retorno (en ambos sentidos)
- Retardo
- Retardo diferencial

El sistema debe satisfacer o superar los valores de prestaciones del canal abajo indicados para los casos de canal de 4 conexiones y de canal de 6 conexiones (100 m de canal con 4 ó 6 conexiones, con latiguillos y punto de consolidación). Este punto resulta esencial y por tanto, se garantizará por escrito que los canales de Clase E/Categoría 6 permitirán el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 4 dB.

No se admitirán en la definición de prestaciones valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado.

El sistema en su conjunto debe cumplir o mejorar los siguientes valores de funcionamiento:

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6 con 4 conexiones												
Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31,25	62,5	100	200	250
Pérdidas de Inserción (dB)	2.0	3.8	5.4	6.0	7.6	8.6	9.6	10.8	15.6	20.2	30.0	34.1
NEXT (dB)	78.7	69.0	64.2	62.6	59.2	57.6	56.0	54.4	49.4	45.9	40.8	39.1
ACR (dB)	76.6	65.2	58.8	56.6	51.6	49.1	46.4	43.6	33.7	25.7	10.8	5.0
PSNEXT (dB)	77.8	68.0	63.1	61.5	58.1	56.5	54.8	53.2	48.1	44.6	39.4	37.7
PSACR (dB)	75.8	64.2	57.7	55.5	50.4	47.9	45.2	42.4	32.4	24.3	9.4	3.5
ELFEXT (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.4	33.3	29.3	23.2	21.3
PSELFEXT (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.4	32.3	28.3	22.2	20.3
Pérdidas de Retorno (dB)	23.0	23.0	23.0	23.0	22.0	21.5	21.0	20.5	18.0	16.0	13.0	12.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6 con 6 conexiones												
Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31,25	62,5	100	200	250
Pérdidas de Inserción (dB)	2.1	3.9	5.4	6.1	7.7	8.7	9.7	10.9	15.8	20.4	30.3	34.5
NEXT (dB)	76.7	67.0	62.2	60.6	57.2	55.6	54.0	52.4	47.4	43.9	38.8	37.1
ACR (dB)	74.6	63.2	56.7	54.6	49.5	47.0	44.3	41.5	31.6	23.5	8.5	2.6
PSNEXT (dB)	75.8	66.0	61.1	59.5	56.1	54.5	52.8	51.2	46.1	42.6	37.4	35.7
PSACR (dB)	73.7	62.2	55.7	53.4	48.4	45.8	43.1	40.3	30.3	22.1	7.1	1.2
ELFEXT (dB)	67.3	55.2	49.2	47.3	43.2	41.2	39.3	37.4	31.3	27.3	21.2	19.3
PSELFEXT (dB)	66.3	54.2	48.2	46.3	42.2	40.2	38.3	36.4	30.3	26.3	20.2	18.3
Pérdidas de Retorno (dB)	21.0	21.0	21.0	21.0	20.0	19.5	19.0	18.5	16.0	14.0	11.0	10.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

La certificación asegurará que el sistema ofrece un desempeño mínimo de los sistemas de cableado estructurado conforme a los estándares ISO-IEC 11801:2000 ed. 1.2 (JTC I/SC 25N423), ANSI/TIA/EIA 568-B.1, B.2 y B.2-1 (PN3727), ANSI/TIA/EIA 569-A, ANSI/TIA/EIA 606, CENELEC 50173, AS/NZS 3080, CSA 7529-A y JIS X5150.

2.2.2.- INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIONES Y REGISTROS

2.2.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA

- Definición y características de los elementos

Arqueta de entrada prefabricada de hormigón.

Las dimensiones y forma detallada de las arquetas de entrada han sido tratadas ampliamente en el correspondiente apartado de la Memoria de este proyecto.

Arquetas: Serán prefabricadas de hormigón. Tendrán una resistencia característica de proyecto $f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$, consistencia seca y compactación por vibrado. Las armaduras serán barras corrugadas de alta adherencia o mallas electrosoldadas corrugadas AEH 500 S. Todas las barras serán de acero corrugado de $\varnothing 6 \text{ mm}$, excepto las horizontales interiores de las paredes que serán de $\varnothing 12 \text{ mm}$.

En el centro de la solera de las arquetas existirá un pocillo de drenaje para realizar el achique de agua entrante. La solera tendrá una pendiente hacia el pocillo del 1%; la profundidad del mismo será de 150

mm y en su borde superior, anclado con garras en el hormigón de la solera, se colocará un marco con rejilla.

Para proveer de puntos de amarre de poleas para el tendido de cables, se dispondrá a cada lado de la arqueta de un gancho de tiro de acero.

Tapas y cercos: Compuestas de hormigón armado o fundición que se apoya en un cerco de fundición con perfil, el cual se fija embutido en el hormigón de las paredes. Deberán estar provistas de cierre de seguridad. Se presumirán conformes las que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN 124 para la clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN y deberán tener un grado de protección IP55, así como disponer de cierre de seguridad.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Serán puestas a pie de obra por mediación de camión grúa

- Unidad y criterios de medición

Unidad instalada, medida según las especificaciones de la DT, independientemente del número de acometidas recibidas y del material obtenido en la excavación.

- Condiciones de ejecución

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

Se realizará la excavación del terreno con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción (profundidad de la excavación $\geq 90 \text{ cm}$). Se instalará la arqueta mediante camión grúa.

Una vez terminada la instalación completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución.

Deberá quedar completamente enrasada con el pavimento.

2.2.2.2.- CANALIZACIONES CON TUBOS DE PVC RÍGIDO

- Definición y características de los elementos

Canalizaciones formadas por tubos de PVC rígido y 40, 50 ó 63 mm de diámetro para canalización externa de enlace, principal.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- PVC rígido
- No propagador de llama
- Libre de halógenos
- Pared interior lisa

Características	Tipo de instalación		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1.250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2 \text{ Joules}$	$\geq 1 \text{ Joule Para } R = 320 \text{ N}$ $\geq 2 \text{ Joules para } R \geq 320 \text{ N}$	Normal
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60^\circ \text{ C}$	$-5 \leq T \leq 60^\circ \text{ C}$	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)
Resistencia a la propagación de la llama.	No propagador	No propagador	No declaradas
(*) Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (Clase 4)			

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Los tubos deberán estar marcados con UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

Almacenaje: En lugar protegido contra los impactos.

- Unidad y criterios de medición

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

- Condiciones de ejecución

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

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

- Replanteo de la unidad de obra

- Tendido fijación y curvado del tubo
- Preparación de los extremos y ejecución de las uniones entre tramos y con los accesorios
- Comprobación de la unidad de obra
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

Cuando las uniones sean roscadas, estarán hechas mediante manguitos con rosca.

Cuando las uniones son enchufadas se harán con manguitos lisos.

Tolerancias de instalación:

- Posición: $\pm 20 \text{ mm}$
- Alineación: $\pm 2\%$, $\leq 20 \text{ mm/total}$

Quedarán fijadas al soporte por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas.

Distancia entre fijaciones:

- Tramos horizontales: $\leq 60 \text{ cm}$
- Tramos verticales: $\leq 80 \text{ cm}$

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: ≤ 3

Penetración del tubo dentro de las cajas: 1 cm

Tolerancias de instalación:

- Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección: $\pm 5 \text{ mm}$
- Penetración del tubo dentro de las cajas: $\pm 2 \text{ m}$

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF

Las uniones se harán con los accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por este. Los accesorios de unión, y en general todos los accesorios que intervienen en la canalización serán compatibles con el tipo y características del tubo a colocar.

Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la DT del proyecto.

Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará sus características.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.2.3.- CANALIZACIONES CON BANDEJAS DE PVC

- Definición y características de los elementos

Bandeja de PVC para canalización de distribución y canalización principal.

Las bandejas serán del fabricante UNEX y serán libres de halógenos.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Temperatura de servicio: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ensayo del hilo incandescente (UNE-EN 60695-2-1/1): Grado de severidad de 960°C
- Protección contra los daños mecánicos (UNE-20-324-93): IP-XX9
- El material será PVC rígido M1 libre de halógenos
- Será de color gris RAL 7030.
- Reacción al fuego (UNE 23-727-90): M1 (No inflamable)
- Comportamiento al fuego (Reacción al fuego, opacidad y toxicidad de humos) (NF F 16-101 1988): (bandejas y cubiertas) I1 F4
- Índice de oxígeno L.O.I. (ISO 4589:1996) (concentración %): ≥ 47

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Empaquetado en cajas de cartón.

Cada caja llevará marcados, de forma indeleble y bien visible, los datos siguientes:

- Marca comercial.
- Referencia.
- Cantidad.

- Dimensiones.
- Código de fabricación.
- Referencia de las marcas de calidad.

Bandejas, cubiertas, tabiques y perfiles metálicos, en módulos de longitud de 2 y 3 m, se admite una tolerancia de $\pm 10\text{ mm}$.

Cada tira de 2 y 3 m llevará marcados, de forma indeleble y bien visible, los datos siguientes:

- Marca comercial.
- Referencia.
- Código de fabricación.
- Referencia de las marcas de calidad.

Almacenaje: En lugar protegido contra los impactos, la lluvia, la humedad y los rayos del sol y sin contacto directo con el suelo.

- Unidad y criterios de medición

Bandejas, cubiertas, tabiques y perfiles metálicos: m de longitud necesaria suministrada a obra.

Esquinas, derivaciones, uniones, soportes, tapas finales, tornillos: Unidades de cantidad necesaria suministrada a obra.

- Condiciones de ejecución

Los cambios de dirección o de nivel se realizarán con los elementos específicos del fabricante destinados a dichos fines (curvas, rótulas, etc.).

Los soportes que sustentan las bandejas se instalarán a la distancia especificada por el fabricante.

Su instalación se realizará de tal manera que sea fácilmente accesible el interior de la bandeja, respetándose una distancia mínima a techo de 20 cm.

2.2.2.4.- CANALIZACIONES CON BANDEJAS DE REJILLA

- Definición y características de los elementos

Bandeja de rejilla metálica electrozincada para instalación en el perímetro interior de los Recintos de Comunicaciones.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Borde de seguridad
- Certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12 Baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos
- Acabado anticorrosión Electrozincado según UNE-EN 12329 Resistencia al impacto de 2 J
- Tabique separador en todo el recorrido de las bandejas

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Dispondrán de marcado N según AENOR

Almacenaje: En lugar protegido contra los impactos, la lluvia, la humedad y sin contacto directo con el suelo.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de medición del elemento necesaria suministrada en la obra.

- Condiciones de ejecución

Se instalará a 30 cm de distancia del techo del recinto recorriendo todo el perímetro de este.

2.2.2.5.- CANALIZACIÓN DE ACOMETIDA A PUNTOS DE CONEXIÓN

- Definición y características de los elementos

Canalización formada por tubo flexible corrugado o rígido de PVC libre de halógenos y 25 mm de diámetro para canalización de acometida a puntos de conexión.

Serán de material plástico no propagador de llama y libre de halógenos.

Deberán cumplir con las siguientes características mínimas:

- Aislante
- No propagador de la llama
- Baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos
- Resistencia a la compresión ≥ 320 N para montaje empotrado
- Resistencia a la compresión ≥ 1250 N para montaje superficial
- Resistencia al impacto ≥ 2 J

- Rigidez dieléctrica de 2000 V
- Temperatura de instalación y servicio $-5 \leq T \leq 60^\circ \text{C}$

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Los tubos deberán estar marcados con UNE 50086.

- Unidad y criterios de medición

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

- Condiciones de ejecución

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Inicialmente se replanteará el trazado del tubo.

Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la DT del proyecto.

Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.2.6.- REGISTROS DE ENLACE

- Definición y características de los elementos

Registros de enlace superior de dimensiones mínimas 360 x 360 x 120 mm para de canalizaciones de enlace.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Conforme a las especificaciones de la norma UNE EN 60670 o UNE EN 62208. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.
- Grado de protección IP33 IK7 en interior e IP55 IK10 en exterior
- Construcción en acero
- Puerta con cerradura con llave

- Condiciones de suministro y almacenaje

Almacenaje: En lugar protegido contra los impactos, la lluvia, la humedad y los rayos del sol y sin contacto directo con el suelo.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

- Condiciones de ejecución

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Se instalarán en pared o techo mediante tacos de PVC y tornillos, quedando perfectamente nivelados.

La entrada al interior del registro de los tubos de la instalación se debe realizar por los puntos de las paredes previstos para esta finalidad.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.2.7.- REGISTROS SECUNDARIOS

- Definición y características de los elementos

Registros secundarios de dimensiones 450 x 450 x 150 mm y 500 x 700 x 150 mm para canalización principal y para alojamiento de amplificadores de extensión de RTV.

Deberán cumplir con las siguientes características:

- Conforme a las especificaciones de la norma UNE 20451 o UNE EN 50298.

- Grado de protección IP33 IK7 en interior e IP55 IK10 en exterior
- Construcción en chapa metálica o poliéster
- Puerta con cerradura con llave

Los registros que alojen elementos activos dispondrán de una toma de corriente alterna o base de enchufe.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Almacenaje: En lugar protegido contra los impactos, la lluvia, la humedad y los rayos del sol y sin contacto directo con el suelo.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

- Condiciones de ejecución

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo.

Su instalación no alterará las características del elemento.

La caja debe quedar fijada sólidamente al paramento y perfectamente nivelada.

La entrada al interior del registro de los tubos de la instalación se debe realizar por los puntos de las paredes previstos para esta finalidad.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.2.8.- REGISTROS DE DISTRIBUCIÓN, DE PASO Y DE TOMA

- Definición y características de los elementos

Registros de distribución para el alojamiento de los elementos pasivos de RTV, de paso para la canalización de acometida a los puntos de conexión y de toma para las bases de acceso terminal.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la norma UNE 20451. Para el caso de los registros de distribución y de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la

norma UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material de plástico o metálico.

Registros de distribución

Estos registros serán de tipo A (360x360x120 mm). Serán cajas instaladas en techo adosadas a la bna de distribución con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán ajustar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos. Deberán cumplir con la norma UNE EN 50289, tener un grado de protección IP33, según EN 60529, y un grado IK 5, según UNE EN 50502.

Registros de paso para canalización de acometida

Son cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán ajustar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos. Deberán cumplir con la norma UNE EN 50289, tener un grado de protección IP33, según EN 60529, y un grado IK 5, según UNE EN 50502.

Se colocará un mínimo de un registro cada 15 m de longitud y en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm. Estos registros serán de tipo B (100 x 100 x 40 mm).

Se admitirá un máximo de dos curvas de 90° entre dos registros de paso.

Registros de Toma

Serán cajas instaladas en pared o en suelo o registros cuadrados de toma, debiendo disponer, para la fijación del elemento de conexión de, al menos, dos orificios para tornillos, separados entre sí 60 mm. Tendrán como mínimo 42 mm de fondo y 64 mm de lado exterior.

Los registros de toma para RTV tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna o base de enchufe.

- Condiciones de suministro y almacenaje

Almacenaje: En lugar protegido contra los impactos y los rayos del sol.

- Unidad y criterios de medición

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

- Condiciones de ejecución

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo.

Su instalación no alterará las características del elemento.

La caja debe quedar fijada sólidamente al paramento y perfectamente nivelada.

La entrada al interior del registro de los tubos de la instalación se debe realizar por los puntos de las paredes previstos para esta finalidad.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

2.2.1.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad se rige por el apartado 8, del capítulo 35, sección 1, artículo 35.11, del pliego de condiciones técnicas generales del 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

Las instalaciones especiales se medirá y abonará por unidades, al precio indicado en el Cuadro de Precios del Presupuesto:

PN.ESP01.01	ud	MÁQUINA DE ENTRADA SENSE – CdB (Código de Barras ISO)
PN.ESP01.02	ud	CÁMARA RAMA CON ILUMINADOR INCORPORADO + Cámaras adicionales (EL
PN.ESP01.03	ud	MÁQUINA DE SALIDA SENSE – CdB Presentación (Código de Barras ISO)
PN.ESP01.04	ud	BARRERA SENSE A-1000
PN.ESP01.05	ud	CAJERO AUTOMÁTICO DE COBRO SENSE-CdB (solo T/crédito)
PN.ESP01.06	ud	RACK I-700 17U 600 x 800 RAL-7016
PN.ESP01.07	ud	SISTEMA DE CAPTURA DE MATRICULAS RAMA
PN.ESP01.08	ud	LAZOS INDUCTIVOS
PN.ESP01.09	ud	SERVIDOR SENSE INTERMEDIO
PN.ESP01.10	ud	CAJA CENTRAL DE COBRO SENSE (Código de Barras ISO)
PN.ESP01.11	ud	CARTEL LIBRE/COMPLETO
PN.ESP01.12	ud	INSTALACIÓN, CABLEADO, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA D
PN.ESP02.01	ud	SONDA DE DETECCIÓN DE ESTADO DE PLAZA
PN.ESP02.02	ud	SONDA DE DETECCIÓN MINUSVALIDOS DE ESTADO DE PLAZA
PN.ESP02.04	ud	PANEL INDICATIVO DE LED + ASPA/FLECHA + DISPLAY 4 DIGITOS
PN.ESP02.05	ud	PANEL INDICATIVO DE LED + ASPA/FLECHA + DISPLAY 2 DIGITOS
PN.ESP02.06	ud	ARMARIO CON FUENTE DE ALIMENTACIÓN + ELECTRÓNICA DE CONTROL MCB
PN.ESP02.07	ud	UNIDAD DE GESTIÓN
PN.ESP02.08	ud	MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GUIADO POR PLAZA
PN.ESP03.01	ud	INTEGRACION DE SISTEMA DE MONOXIDO DE CARBONO
PN.ESP03.02	ud	INTEGRACION DE SISTEMA DE DETECCION/ALARMA DE INCENDIOS
PN.ESP03.03	ud	LICENCIA CCI HASTA 70 PERIFÉRICOS Y 5 APARCAMIENTOS
PN.ESP03.04	ud	SERVIDOR CCI (CONTROL CENTRALIZADO DE INCIDENCIAS)
PN.ESP03.05	ud	CENTRAL DE INTERFONIA IP C/ MODULO AMPLIACION DE TECLADO
PN.ESP03.06	ud	CONFIGURACION DEL SISTEMA CCI (CONTROL CENTRALIZADO DE INCIDENCI
PN.ESP03.07	ud	LICENCIA ANUAL DE CONECTIVIDAD WEB (TUNELTCP)
PN.ESP03.08	ud	INTEGRACION CON TARJETA DE TRANSPORTE DEL CONSORCIO DE MADRID
PN.ESP04.01	UD	CÁMARA CON FORMA DE BALA
PN.ESP04.05	ud	MINI-DOMO COLOR 1/4"
PN.ESP04.02	u	VIDEOGRABADOR COLOR EN DISCO DURO 54 CANALES
PN.ESP04.03	u	MONITOR COLOR 21" TFT
PN.ESP04.04	m	CABLEADO HORIZONTAL/VERTICAL UTP CAT. 6 PVC

m23E19M030	ud	SISTEMA AVISOS Y MÚSICA 60W
m23E19M050	ud	SISTEMAS MEGAFONÍA Y SONIDO POR IP
m23E19M130	ud	PROYECTOR ACÚSTICO 20W
m23E19M140	ud	DIFUSOR SUPERFICIE 10W
PN.ESP05.01	u	CONJUNTO SEÑALIZACIÓN BAÑOS MINUSVÁLIDOS
PN.ESP05.02	u	CENTRAL CONTROL RECEPC./SEÑ. INCIDENCIAS
PN.ESP05.03	u	FUENTE DE ALIMENTACIÓN 24VCC 2Amp.C.DIN
PN.ESP05.04	m	CIRCUITO Cu RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 de 2x2,5 mm2 0,6/1 KV
PN.ESP06.01	u	INSPECCIÓN, TRAMITACIÓN DE LA INSTALACIÓN
PN.ESP06.02	m	CANALIZACIÓN EXTERNA BAJO ACERA/CALZADA 3 TUBOS PE D=63 mm
m23E19TAA010	ud	udARQUETA ENTRADA 40x40x60 cm HORMIGÓN PREFABRICADO
PN.ESP06.03	ud	REGISTRO ACCESO ARMARIO 400x600x300 mm
m23E19TAI090m	m	CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR C/CANAL 40x110 mm
PN.ESP06.04	m	CABLEADO MULTIMODO OM4 de 50/125 µm
PN.ESP04.04	m	CABLEADO HORIZONTAL/VERTICAL UTP CAT. 6 PVC
PN.IE06.02	m	TUBO PVC RIGIDO ENCHUFABLE D=20mm
PN.ESP06.05	m	CANAL. ENLACE SUP. CON CANAL 60x400 mm
m23E19IA031	ud	ARMARIO RACK SUELO 19" 42 U 2000x600x600 mm
m23E19IP050	ud	PANEL DE CONEXIÓN 24 PUERTOS CAT. 6
m23E19RES020	ud	udSWITCH DE 24 PUERTOS
m23E19RES030	ud	udSWITCH DE 24 PUERTOS CAPA 3
PN.ESP06.06	ud	SWITCH DE 24 PUERTOS POE
m23E19RES010	ud	udSWITCH DE 8 PUERTOS
m23E19IM040	ud	TOMA RJ45 C6 UTP

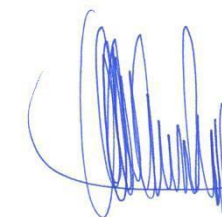
Madrid, a agosto de 2024

EL RESPONSABLE DEL CONTRATO



Fdo. Federico J. Adrados Cuesta
Subdirector General Planificación y Construcción de
Aparcamientos

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo. Máximo Chulvi Montaner
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 4.113

2.3.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO

Quando los materiales no fuesen de la calidad definida en este Pliego, o no reuniesen las condiciones en él exigidas, o, cuando a falta de prescripciones expresas se reconociera o demostrara que no fuesen adecuados para el objeto de su función, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que, a costa de éste, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sirvan perfectamente para el fin a que se destinan.

Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables a juicio de la Propiedad, representado por la Dirección Facultativa, podrán ser recibidos con la consiguiente rebaja de precios establecida contradictoriamente, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.