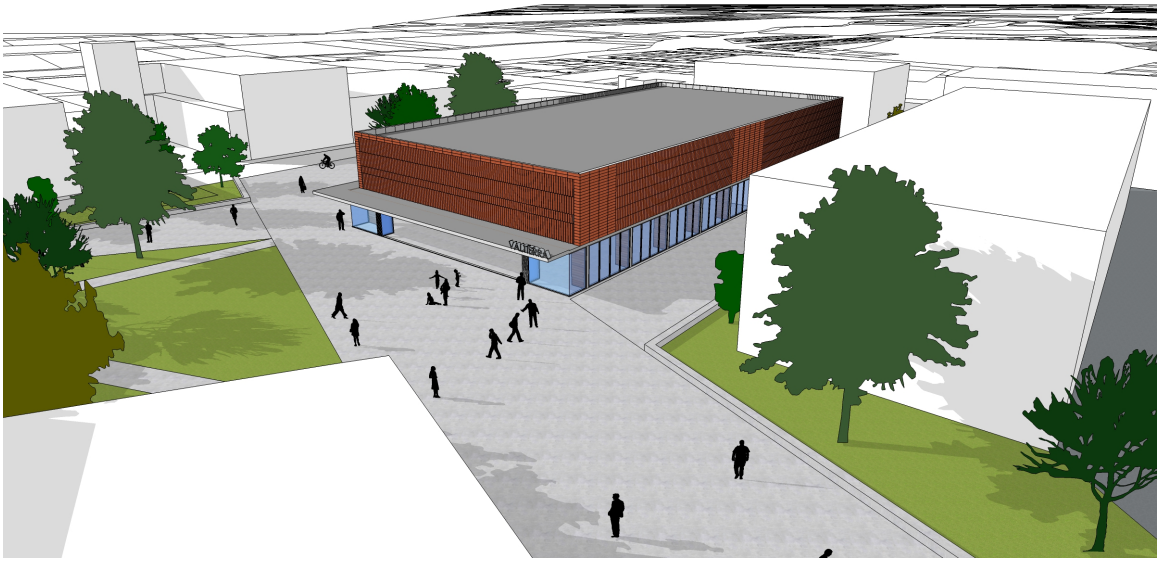
URBANIZACIÓN
DEL ENTORNO DEL PABELLÓN MULTISUOS
UNIDAD DE EJECUCIÓN 22 – SECTOR 1



PROYECTO URBANIZACIÓN

ABRIL 2022

PLIEGO DE CONDICIONES

PROMOTOR
AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA

ARQUITECTO:
BORJA LLOP

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES 1

CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 5
ARTÍCULO 1.- OBJETO DEL PLIEGO 6
ARTÍCULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
ARTÍCULO 3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 7
ARTÍCULO 4.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS 7
ARTÍCULO 5.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS 7

CAPÍTULO II. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS 9
ARTÍCULO 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS 10

CAPÍTULO III. CONDICIONES GENERALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 11
ARTÍCULO 1.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES 12
ARTÍCULO 2.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN 13
ARTÍCULO 3.- DEMOLICIONES 14
ARTÍCULO 4.- EXCAVACION EN ZANJAS Y CIMENTACIONES 15
ARTÍCULO 5.- EXCAVACION EN LA EXPLANACION 15
ARTÍCULO 6.- MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS EN ZANJAS PARA TUBERIAS Y TRASDOS DE CIMENTACIONES 16
ARTÍCULO 7.- RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA 17
ARTÍCULO 8.- TERRAPLENES 17
ARTÍCULO 9.- RASANTEO Y COMPACTACION DEL TERRENO 18
ARTÍCULO 10.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL 19
ARTÍCULO 11.- ARENA PARA ASIENTO Y PROTECCION DE TUBERIAS 20
ARTÍCULO 12.- RIEGOS DE ADHERENCIA 20
ARTÍCULO 13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 20
ARTÍCULO 14.- BORDILLOS 22
ARTÍCULO 15.- CANALILLOS O CACES 23
ARTÍCULO 16.- PAVIMENTACION DE CALLES 24
ARTÍCULO 17.- HORMIGONES 24
ARTÍCULO 18.- ACEROS EN ARMADURAS 27
ARTÍCULO 19.- ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS 28
ARTÍCULO 20.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON ARMADO 29
ARTÍCULO 21.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION DEL HORMIGONADO 29
ARTÍCULO 22.- TUBERIAS DE POLIETILENO 30
ARTÍCULO 23.- TUBERIAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) PARA SANEAMIENTO 33
ARTÍCULO 24.- MONTAJE DE LAS TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 35
ARTÍCULO 25.- PRUEBAS DE LA TUBERIA INSTALADA 36
ARTÍCULO 26.- VALVULAS 37
ARTÍCULO 27.- SERVICIOS PRIVADOS, TOMAS DE AGUA, ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO 40
ARTÍCULO 28.- SUMIDEROS 41
ARTÍCULO 29.- TAPAS DE FUNDICION 41

ARTÍCULO 30.- ARQUETAS-POZO Y POZOS DE REGISTRO....42
ARTÍCULO 31.- ADAPTACIONES, CONEXIONES Y DESCONEXIONES....43
ARTÍCULO 32.- ARMARIOS DE BAJA TENSION....43
ARTÍCULO 33.- INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T....47
ARTÍCULO 34.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR – REGLAMENTO ELECTRICO B.T. E I.T.C. 09....59
ARTÍCULO 35.- ASPECTOS RELATIVOS A LA PLANTACIÓN DE ARBOLADO....63
ARTÍCULO 36.- SEÑALIZACION HORIZONTAL....64
ARTÍCULO 37.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO....65
ARTÍCULO 38.- OTRAS UNIDADES....65
ARTÍCULO 39.- IMPREVISTOS A JUSTIFICAR....65

CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS....66
I.- DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS....67

ARTÍCULO 1.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS....67
ARTÍCULO 2.- INSTALACIONES AUXILIARES....67
ARTÍCULO 3.- OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO....67
ARTÍCULO 4.- MODIFICACIONES DE OBRA....67
ARTÍCULO 5.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....67
ARTÍCULO 6.- PRODUCCION Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION....67
II.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....68

ARTÍCULO 7.- DAÑOS Y PERJUICIOS....68
ARTÍCULO 8.- PERMISOS, LICENCIAS Y CARGAS....68
ARTÍCULO 9.- PERSONAL DEL CONTRATISTA....68
ARTÍCULO 10.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN....68
ARTÍCULO 11.- PROTECCIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS....68
ARTÍCULO 12.- SEGURIDAD DEL PERSONAL....68
III.- MEDICIÓN Y ABONO....69

ARTÍCULO 13.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS....69
ARTÍCULO 14.- CERTIFICACIONES....69
ARTÍCULO 15.- PRECIOS UNITARIOS....69
ARTÍCULO 16.- PARTIDAS ALZADAS....69
ARTÍCULO 17.- EXCESOS INEVITABLES....69
ARTÍCULO 18.- OBRAS INCOMPLETAS....69
ARTÍCULO 19.- OBRA DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE....69
ARTÍCULO 20.- ANALISIS, ENSAYOS Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS....69
IV.- CONTRATACIÓN....70

ARTÍCULO 21.- CONTRATACIÓN....70
ARTÍCULO 22.- REVISIÓN DE PRECIOS....70
ARTÍCULO 23.- RESCISIONES....70
ARTÍCULO 24.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN....70
ARTÍCULO 25.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA....70
ARTÍCULO 26.- PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN....70
ARTÍCULO 27.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS....70

CAPITULO I.

OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Facultativas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones particulares que junto con las Prescripciones Técnicas de carácter general citadas en el Capítulo II, definen los requisitos técnicos que habrán de cumplirse como mínimo para la correcta ejecución de las obras definidas en el Proyecto.

ARTÍCULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras que contiene el Proyecto, se definen en los planos y están reflejadas en las mediciones. Las mediciones constan de los siguientes capítulos:

2.1.- Actuaciones previas

Comprenden los informes técnicos previos al inicio de las obras para las diferentes redes, así como la retirada del mobiliario urbano existente.

2.2.1.- Derribos y demoliciones

Comprende el derribo y demolición de las aceras y viario afectados por las obras, así como muro existente en el límite de la obra.

2.2.2.- Movimiento de tierras

Comprende las excavaciones necesarias para la retirada de los rellenos antrópicos según estudio geotécnico, así como el terraplenado hasta cota de explanación.

2.3.- Red de saneamiento

La red de saneamiento proyectada es de carácter separativo para fecales y pluviales.

La red de pluviales recoge el agua procedente de los viales, de las parcelas residenciales, y pabellón mulitusos. La red de saneamiento de pluviales se ha proyectado de forma separativa con la de fecales, y está compuesta por una red principal con tuberías de PVC y diámetros 200 y 315 mm. Las conducciones se realizarán con tuberías de PVC de color gris, fabricadas según normas UNE-EN 1452, de pared compacta, colocadas sobre lecho de gravilla de 10 cm y recubiertas por encima del mismo material e idéntico espesor.

En el caso de la red de fecales, se ha proyectado una conexión a la red existente mediante tubería de PVC de 315 mm de diámetro. Las conducciones se realizarán con tuberías de PVC de color gris, fabricadas según normas UNE-EN 1452, de pared compacta, colocadas sobre lecho de gravilla y recubiertas de 10 cm por encima del mismo material. La junta de unión entre tuberías será homogénea de caucho EPDM tipo bilabial, estanca y cumplirá las condiciones fijadas en la normativa ASTM. Del mismo modo que la red de pluviales, se ejecutará una solera de 10 cm de hormigón para nivelación de las zanjas.

2.4.- Red de abastecimiento

La red se ha previsto con tuberías de polietileno de diámetros variables según las zonas. Se conectará a la red existente manteniendo como criterio principal la estructura de red mallada.
Para las zonas verdes, se colocarán una acometida de riego de PEAD 100 mm, con su filtro y contador, una acometida para hidrante y acometida para fuente.
Para los bloques de viviendas se han previsto acometidas PEBD 32 mm, y para el pabellón multiusos acometida PEBD 50 mm. El contador de cada una de las parcelas se instalará posteriormente por cada promotor de cada una de ellas.

2.5.- Red de Riego

La red de riego prevista para las zonas verdes, se ejecutará según criterios municipales. Se instalarán dos arquetas con electroválvulas para 5 zonas diferenciadas, con un máximo de 25-30 aspersores por circuito independiente. Con tubería de PE de acometida a los circuítos de diámetro 63 mm. y red mallada de tubería PE 50 mm. para la distribución de agua al circuito de aspersores anti-vandálicos, de elevación automática.
Se instalará una red de riego por goteo de diámetro 16 y goteo autocompensante, con espaciado de 50 cm y regulador de presión para las plantas Parthenocissus.

2.6.- Red Eléctrica. Líneas de media tensión, centro de transformación, líneas de baja tensión

Se efectúa la distribución de la red de baja tensión conforme los criterios acordados con los técnicos municipales.

2.7.- Alumbrado Público

Se instalan luminarias similares a las existentes en el municipio y según los criterios establecidos por los técnicos municipales.

2.8.- Red de telefonía y telecomunicaciones

La instalación de telefonía va a conectar desde dos puntos exteriores de la nueva urbanización.
El diseño de la acometida, así como el tipo de canalizaciones adoptado, es el habitual de las compañías de telecomunicaciones.
La canalización general se realizará de seis tubos de PVC rígido de 110 mm. de diámetro nominal, colocado en el interior de un prisma de hormigón, de dimensiones adecuadas según el número de tubos a instalar, en una zanja realizada para tal efecto y manteniendo los 20 cm de separación respecto a otros servicios.

2.9.- Urbanización

Se diseña el nuevo vial para un tráfico ligero (T4111) y según la ordenación urbanística vigente. Según criterios municipales y siendo unos viales de acceso a una zona residencial privada, que a su vez tendrán acceso a la zona peatonal de la urbanización, y considerando la anchura de viario existente, no se proyecta la ejecución de aceras junto el nuevo viario. El nuevo viario será la prolongación del vial existente en calle Valle de Elorz. La recogida de aguas en el viario se realizará mediante un caz en el eje del mismo.

La zona de urbanización entorno al pabellón multiusos cuenta con zonas verdes y zonas peatonales sobre pavimento de hormigón con acabado semipulido, fratasado o barrido, cumpliendo con la normativa de accesibilidad. La recogida de aguas pluviales se realiza en caces en el eje o borde de la calzada. En el itinerario peatonal interior a la zona de parque el agua drenará directamente a la zona de jardín.

Las aceras a reponer en las calles paseo de la Ribera, Valle de Elorz y Valle de Erro, se realizarán manteniendo los mismos criterios existentes en las mismas.

ARTÍCULO 3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras y que la Administración entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

3.1. - Documentos contractuales

Los documentos que queden incorporados al contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Condiciones Técnicas
- Cuadro de Precios unitarios nº 1 y nº 2
- Presupuestos unitarios y totales

La inclusión en el contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

3.2. - Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y en general, todos los que pueden incluirse habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del Proyectista, sin embargo ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deberán aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planteamiento y a la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 4.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último documento.

Las omisiones en Plano o Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los planos y Pliego de Condiciones, o que por su uso y costumbre deban ser realizadas no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completos y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

En los casos en que existan discrepancias entre las disposiciones enumeradas en el Capítulo II del presente Pliego y las expuestas en el Pliego, prevalecerá lo determinado por el Pliego.

ARTÍCULO 5.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a Técnicos competentes.

5.1. - Representantes de la Propiedad y del Contratista

La Propiedad nombrará como representante a Técnicos competentes que estarán encargados directamente de la dirección, control o vigilancia de las obras de este Proyecto.

El Contratista proporcionará a los citados Técnicos, sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo los accesos a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

Así mismo, una vez adjudicadas las obras, el Contratista designará un Técnico competente 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 requieren durante la ejecución de las mismas.

En todo caso, el personal de la Contrata deberá ser expresamente aceptado por la Propiedad.

5.2. - Inspección

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por la Dirección Facultativa o persona en quien delegue, estando el Contratista obligado a facilitar los documentos o medios necesarios para el cumplimiento de esta misión, entre los cuales dispondrá siempre de:

- Un taquímetro o teodolito con sus elementos auxiliares
- Un nivel
- Un termómetro de intemperie blindado

5.3. - Ordenes y explicaciones sobre normas

Serán dadas por escrito al Contratista, quedando éste obligado a firmar el "recibido y enterado" en el duplicado de la orden.

5.4. - Planos de detalle

Todos los Planos de detalle que deban ser preparados durante la ejecución de las obras deberán ser subscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

CAPÍTULO II.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

Son de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares las siguientes Normas Generales:

1) Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
2) Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas RD 1098/2001
3) Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la Instrucción Estructural (EHE-08).
4) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08.
5) Norma UNE-EN-1456-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
6) Norma UNE 1401-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
7) Norma UNE 1452-2 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducciones de agua. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
8) Norma UNE-EN-1916. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
9) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (Orden M.O.P. de 28 de julio de 1.974)
10) Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las Obras de Saneamiento de Poblaciones (Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1.986)
11) Pliego de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3.
12) Pliego de Prescripciones Generales para obras de Conservación de Carretera PG-4.
13) Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de agosto de 1970)
14) Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-98).
15) Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes pavimentos.
16) Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 (O.M. de 27 de Julio de 1988)
17) Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90 (OM. de 4 de Julio de 1990).
18) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
19) Decreto 19/1999 de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.
20) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
21) Ley 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
22) Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
23) Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruído" del Código Técnico de la Edificación.
24) Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
25) Orden FOM 3818/2007 de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
26) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
27) Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
28) Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

CAPÍTULO III.
CONDICIONES GENERALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 1.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

1.- Pliegos Generales

En general son válidas todas las prescripciones que referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas oficiales que representan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se oponga a las Prescripciones particulares del presente Capítulo.

2.- Procedencia de los materiales

El Contratista propondrá a la Dirección Facultativa las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y en general la procedencia de todos los materiales que se emplean en las obras, para su aprobación si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material, no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

3.- Ensayos

Las muestras de cada material que a juicio de la Dirección Facultativa, necesitan ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo así mismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio de la Obra, si así lo autoriza la Dirección Facultativa, la cual en caso contrario, podrá designar el Laboratorio Oficial que estime oportuno.

4.- Almacenamiento

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y en forma que se facilite su inspección en caso necesario.

5.- Materiales que sean de recibo

Podrán rechazarse aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular comprobadas por los ensayos indicados en el apartado nº 3.

En caso de no conformidad con el resultado de las citadas pruebas, bien por el Contratista o por la Dirección Facultativa se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, dependiente del Ministerio de Fomento, siendo obligado para ambas partes, la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que formule.

La Dirección Facultativa podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego y de la Claúsula 41, sección 5ª Capítulo II, del P.C.A.G., en lo que no se oponga a las primeras.

6.- Materiales defectuosos pero aceptables

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección podrán emplearse, siendo la Dirección Facultativa quien después de oír al Contratista, señale precio a que deban valorarse.

Si el Contratista no estuviera conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

7.- Productos de excavación

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el presente capítulo. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección Facultativa.

8.- Materiales e instalaciones auxiliares

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras, que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, como por ejemplo: caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Así mismo, cumplirán las especificaciones, que con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

9.- Responsabilidad del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

ARTÍCULO 2.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

1.- Obras del Proyecto

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos del mismo y con las prescripciones del presente Pliego. En caso de duda u omisión, será la Dirección Facultativa quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

2.- Comprobación del replanteo

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, los puntos que se consideran indispensables del eje principal de los diversos tramos de obra, así como de los ejes principales de las obras de fábrica, y los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante estacas o si hubiera peligro de desaparición con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un Anexo al Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabiliza de la conservación o reposición en su caso, de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

3.- Programa de trabajo

El Contratista presentará antes del comienzo de las obras un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales de ejecución de las distintas obras, compatibles con el plazo total de ejecución.

La aceptación del programa y de la relación de equipo y maquinaria no exime al Contratista de la responsabilidad, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

4.- Iniciación de las obras

Una vez aprobado el programa de trabajos por la autoridad competente, se dará por ella misma la orden de iniciación de las obras, a partir de cuya fecha contará el plazo de ejecución establecido.

5.- Replanteo de detalle de las obras

La Dirección Facultativa aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que aquellas puedan ser realizadas.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

6.- Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados, excepto con autorización de la Dirección Facultativa en el primer caso o del propietario de los mismos en el segundo.

No deberán efectuarse los acopios de ningún material antes de la aprobación del mismo por la Dirección Facultativa. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material por no cumplir las condiciones requeridas, a juicio de la Dirección Facultativa, ésta podrá ordenar la retirada del mismo y su sustitución por otro adecuado, efectuándose todas estas operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán de forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

7.- Señalización

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo preceptuado sobre señalización en la Legislación vigente, corriendo a su costa los gastos por este concepto.

8.- Métodos constructivos

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo que estime adecuado para ejecutar las obras, siempre que en su Plan de Obra y su Programa de Trabajo lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Dirección Facultativa. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras sin más limitación que la aprobación previa de la Dirección Facultativa, la cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no alteren el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos primeros si comprobara discrecionalmente la menor eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera en su Plan de Obra y Programa de Trabajo, ó posteriormente a tenor con el párrafo anterior, métodos constructivos que a su juicio implicarán especificaciones especiales, acompañarán su propuesta con un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción con gran detalle del equipo que se propusiera emplear.

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Propiedad de los resultados que se obtuvieran, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo perseguido.

9.- Ordenación de los trabajos

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad de dirigir y ordenar la marcha de las obras según estime conveniente, con tal de que con ello no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de las mismas, debiendo la Dirección Facultativa, resolver sobre estos puntos en caso de duda.

10.- Condiciones de la localidad

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras; en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formar reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

11.- Unidades de obra

Seguidamente, en los distintos apartados, se especificarán todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del Proyecto respecto a su ejecución.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajos de toda índole que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá en primer término a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuestos; en segundo término a las buenas prácticas constructivas seguidas en fábricas o trabajos análogos y en cualquier caso a las indicaciones que al respecto haga la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 3.- DEMOLICIONES

1.- Definición y ejecución

Se entiende por demolición la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obras requieran y que en todo caso se fije por la Dirección Facultativa, su ejecución se ajustará a lo indicado en el Art. 301 del PG-3.

2.- Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados ó cúbicos de volumen macizo realmente demolidos, según se indique en la Unidad de obra correspondiente, abonándose al precio que figura en el Cuadro de precios nº 1 para esta unidad, incluyendo el precio, la demolición, la carga y transporte a vertedero de los productos demolidos.

ARTÍCULO 4.- EXCAVACION EN ZANJAS Y CIMENTACIONES

1.- Generalidades

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las tuberías o cimentaciones correspondientes.

2.- Trazado

Se efectuarán las zanjas y excavación de cimentaciones con las alineaciones y desniveles previstos en los Planos del Proyecto, replanteos definitivos o con las modificaciones que en su caso indique la Dirección Facultativa.

3.- Ejecución

La apertura de la zanja y excavación de cimentación podrá efectuarse con medios mecánicos o manuales, pero en el primer caso, el fondo de la zanja se refinará a mano.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de cuatro días antes de la colocación de la cimentación ó tubería correspondiente. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de excavaciones se deberán dejar sin excavar unos veinte centímetros (20) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación suplementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas y propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso.

Cuando por su naturaleza, y a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno a nivel de la rasante del fondo no asegure la completa estabilidad de los tubos o piezas especiales, deberá procederse a su compactación por los procedimientos que se indiquen.

El material procedente de la excavación se aplicará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas o excavaciones para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. El material excavado no podrá colocarse de forma que entorpezca o impida el paso por caminos, accesos a propiedades, ni que represente un peligro para construcciones existentes por presión directa o sobrecarga de los terrenos contiguos.

El material sobrante se transportará a vertedero autorizado por la Dirección Facultativa.

4.- Agotamiento en las excavaciones en zanjas

En el caso de que la zanja cortase el nivel freático y la cuantía de las aportaciones en el interior de la misma hiciese necesario el agotamiento, se procederá a esta operación que se mantendrá durante el tiempo preciso para la adecuada terminación de la unidad de obra para la que se había abierto.

5.- Medición y abono

La medición se efectuará de acuerdo con las secciones definidas en los Planos.

El abono se efectuará en metros cúbicos (m^3) de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 cualquiera que sea la clase de terreno que aparezca al realizar las excavaciones. Este precio comprende la excavación y extracción de los productos fuera de la excavación y las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios, rasanteo y refino de la excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. En dicho precio se consideran incluidas todas las labores de desbroce donde sea necesario y la parte proporcional de excavación en mina bajo las obras de fábrica a cruzar.

No será de abono los desprendimientos ni los excesos de excavación imputables al Contratista.

ARTÍCULO 5.- EXCAVACION EN LA EXPLANACION

1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el vial: calzada, aparcamientos y aceras, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y la carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. Incluye además la mejora de taludes en el desmonte, el saneamiento del terreno existente y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenada por la Dirección Facultativa.

Comprende esta unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación, reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el 100% del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince centímetros en los casos que juzgue necesarios la Inspección de obra.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme y terraplén indicado en los planos correspondientes o de la descripción de las obras.

2.- Ejecución

La ejecución se ajustará a lo indicado en el Artículo 320 del PG-3.

3.- Medición y abono

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un (1) metro cúbico y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los Almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencia de perfiles transversales antes y después de la excavación, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios número uno que incluye todas las operaciones descritas.

ARTÍCULO 6.- MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS EN ZANJAS PARA TUBERIAS Y TRASDOS DE CIMENTACIONES

1.- Características

Las zanjas se rellenarán con dos tipos de material.

1.1.- Relleno seleccionado fino

El relleno seleccionado es el material que envuelve y cubre la tubería en su totalidad.

El material se obtendrá de los productos de excavación, debidamente seleccionados de forma que el 95% del material pase por el tamiz UNE y que el 100% pase por el tamiz 8 UNE.

Si el material procedente de la excavación no reuniera estas características se recurrirá a préstamos.

El material utilizado no podrá ser yesoso ni contener fangos raíces y cualquier otro material que a juicio de la Dirección Facultativa no reúna las características adecuadas.

El espesor mínimo de este relleno se indica en los Planos de sección tipo de zanja.

Se compactará debidamente la base, la zona de material que envuelve la tubería.

1.2.- Relleno superior

El relleno superior de las zanjas se efectuará directamente con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a veinte (20) centímetros.

En los tramos en que la zanja atraviese terreno de labor se colocará un máximo de cincuenta (50) centímetros de la tierra vegetal que se hubiese extraído previamente de la misma, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura de ésta.

Se procederá a una compactación por tongadas de (30) treinta centímetros de espesor como máximo, debidamente humectados para lograr una densidad del 95% del P.M.

2.- Medición y abono

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) que se obtendrán considerando deducidos de la totalidad de la excavación en zanja, los volúmenes ocupados por los conductos y soleras.

El abono se efectuará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, cualquiera que sea la naturaleza de los materiales empleados y la distancia de transporte de los mismos. En dicho precio están incluidas todas las operaciones de transporte, vertido, extendido, regado y compactado, necesarias para su correcta ejecución.

ARTÍCULO 7.- RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FÁBRICA

1.- Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

2.- Ejecución de las obras en general

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por óreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas tales como cal viva.

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

Las zonas que por su forma pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días desde la terminación de la fábrica contígüa; salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante ensayos que estime pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Para terrenos del tipo arenoso el pisón será del tipo vibratorio.

3.- Medición y abono

Los rellenos se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y de su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 8.- TERRAPLENES

1.- Definición

A los efectos de lo previsto en las definiciones que figuran en el artículo 330 del PG-3, se hace constar que se considera Terraplén a la extensión y compactación de los materiales terrosos o pétreos necesarios para la construcción de la explanada, cualquiera que sea la extensión de la zona.

2.- Materiales

En la coronación del terraplén deberán utilizarse suelos incluidos en la categoría de seleccionados, en un espesor igual o superior a cincuenta (50) centímetros.

En la ejecución del núcleo y cimiento del terraplén deberán emplearse siempre terrenos adecuados o seleccionados.

No podrán utilizarse, en ninguna zona del terraplén, materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña proporción.

Para la ejecución de los terraplenes se utilizarán, primero todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material, y solamente en el caso de que fuera insuficiente se recurrirá al material procedente de préstamos.

En el caso de empleo en terraplenes de materiales muy heterogéneos procedentes de excavación deberá efectuarse una mezcla suficiente, a juicio del Ingeniero Director de Obra para su empleo en los mismos o en caso contrario podrán ser rechazados.

3.- Ejecución

La ejecución de esta unidad incluye el extendido, humectación, compactación y refino de taludes.

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:

. En coronación, densidad no inferior al 98% de la conseguida en el P.M.

. En núcleos y cimientos, densidad no inferior al 95% de la conseguida en el P.M.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 2º C.

El espesor de tongadas más conveniente deberá determinarse de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en la obra. En el caso de emplear compactadores estáticos no se deberá superar un espesor de tongada de 30 cm., pudiéndose determinar en cada caso el espesor de tongada óptimo para el material previa compactación con tres espesores diferentes.

En cualquier caso se utilizarán rodillos de peso no inferior a 8 toneladas y la compactación se efectuará con un número de pasadas que en ningún caso podrá ser inferior a cuatro.

En el caso de emplear rodillos vibrantes, el espesor de la tongada, podrá alcanzar y superar los 40 cm. de acuerdo con las características granulométricas del material empleado. En este caso se utilizará rodillos vibrantes con peso no inferior a 12 toneladas con un mínimo de pasadas que en ningún caso será inferior a cuatro.

El sistema y maquinaria de compactación elegidos por el Contratista deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

4.- Medición y abono

La medición de terraplenes se efectuará por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos sin contabilizar los excesos injustificados.

En los precios está incluido el escarificado y compactación del terreno natural, la extensión, humectación, compactación y refino de taludes.

Su abono se realizará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, en metros cúbicos realmente ejecutados y terminados.

En el precio incluye la excavación y el transporte del material así como la preparación que sea necesario realizar en los préstamos para poder obtener el material exigido.

ARTÍCULO 9.- RASANTEO Y COMPACTACION DEL TERRENO

1.- Generalidades

Consiste en el "emparejado y arreglo" del terreno existente eliminando las partes sueltas, rellenando las depresiones al objeto de obtener una superficie continua y homogénea.

Posteriormente se procederá a su humectación y compactación por medios mecánicos hasta obtener una densidad mínima del 95% del P.M.

2.- Ejecución

El rasanteo se efectuará por medios mecánicos apoyados por medios manuales de ayuda para eliminar excesos y materiales no adecuados.

Rasanteada la superficie se humectará mediante los riegos que la dirección Facultativa considere oportunos en cuanto el terreno no tenga la humedad óptima de compactación se procederá a realizar la compactación propiamente dicha mediante medios mecánicos (planchas, compactadoras, martillos neumáticos, rodillos, etc), hasta obtener una densidad del 95% P.M., coeficiente obtenido mediante los ensayos oportunos.

3.- Medición y abono

Se medirá por m^2 realmente realizados, abonándose al precio que se fija para la unidad en el cuadro de precios nº 1, se incluye en el precio el aporte o retirada del material necesario para el rasanteo.

ARTÍCULO 10.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
U.N.E. (mm.)	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.

El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según NLT 172, deberá ser inferior a dos (< 2).

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).

El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).

El material será "no plástico".

El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

ARTÍCULO 11.- ARENA PARA ASIENTO Y PROTECCION DE TUBERIAS

1.- Características

Las tuberías se asentarán sobre una capa de arena del espesor indicado en los planos. La arena de asiento podrá ser natural o procedente de machaqueo, con la única condición de que el 95% del material pase por el tamiz 4 UNE pasando totalmente por el tamiz 8 UNE.

La fracción que pasa por el tamiz 0,063 será menor de la mitad de la fracción que pase por el tamiz nº 0,25 en peso.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles será inferior a 40.

Las pérdidas del árido sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico en cinco ciclos serán inferiores al 15% respectivamente.

La fracción que pase por el tamiz nº 40 cumplirá las siguientes condiciones:

L. L. ¾ 25

I. P. = 6

2.- Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por espesores de la capa y anchuras de la zanja, abonándose al precio que figura para la unidad en el Cuadro de precios nº 1. Incluye el precio la adquisición, carga, transporte, tendido y rasanteo.

ARTÍCULO 12.- RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia, la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una base bituminosa o pavimento de hormigón, con el fin de conseguir su unión con otra capa bituminosa que se ejecuta posteriormente, y comprende la preparación de la superficie existente mediante la limpieza y barrido mecánico y la aplicación del ligante bituminoso, con una dotación que oscilará entre trescientos gramos por metro cuadrado (300 gr/m²) y setecientos gramos por metro cuadrado (700 gr/m²).

El ligante hidrocarbonado a emplear, estará incluido entre las siguientes emulsiones bituminosas directas: EAR-0 y ECR-0; EAR-1 y ECR-1.

La dotación del ligante hidrocarbonado no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 gr/m^2).

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de las mezclas asfálticas a las que sirva de asiento.

ARTÍCULO 13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE 13.108-1.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base..... Mezcla tipo AC-22 BASE 50/70 G ó AC-16 BASE 50/70 S.

- Capa intermedia ..... Mezcla tipo AC-16 BIN 50/70 S.

- Capa de rodadura ..... Mezcla tipo AC-11 SURF 50/70 D.

La mezcla bituminosa denominada tipo AC-11, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.

Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
UNE-EN 933-2 (mm)	AC-11 SURF	AC-16 BIN	AC-22 BASE
32	100	100	100
22	100	100	100
16	100	100	100
11,2	83 - 95	90 - 100	90 - 100
8	68 - 89	60 - 75	65 - 86
4	41 - 58	35 - 50	40 - 60
2	18 - 33	24 - 38	18 - 32
0,5	13 - 22	11 - 21	7 - 18
0,25	8 - 15	7 - 15	4 - 12
0,063	2 - 6	3 - 7	2 - 5
LIGANTE S/ ARIDOS (% en peso)	4 - 6	3,5 - 5,5	3 - 5
TIPO DE BETÚN	B-50/70	B-50/70	B-50/70

La dotación aconsejable será de cinco por ciento (5,00 %) de betún residual, como valor medio para el tipo AC-11 SURF, de cuatro con veinte por ciento (4,20 %) para el tipo AC-16 BIN y de tres con ochenta por ciento (3,80 %) para el tipo AC-22 BASE, todo ello con relación al peso del árido seco. No obstante, el contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos en laboratorio.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento ochenta grados centígrados (180 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm., y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseeen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán se corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

Medición y Abono.

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número UNO y que en todos los casos incluyen los riegos de imprimación y adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

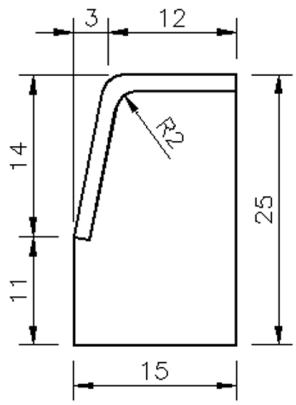
No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

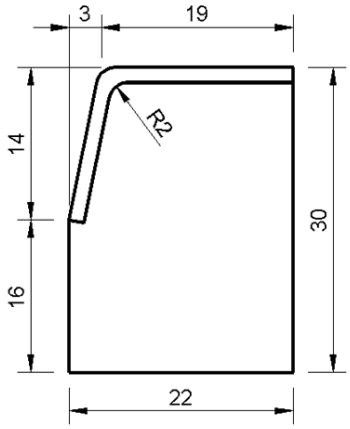
ARTÍCULO 14.- BORDILLOS

1.- Bordillos prefabricados de hormigón

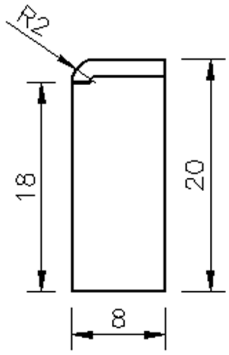
Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar serán:

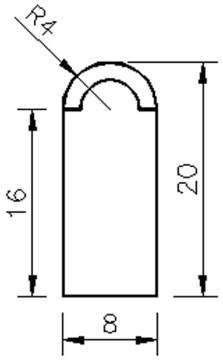
a) Bordillo prefabricado de 15 x 25 cm. de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN 1340.
b) Bordillo prefabricado de 22 x 30 cm. de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN 1340.





c) Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de firmes y andadores, clase 2 según UNE-EN 1340.5.





En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa superficial (doble capa) será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm.).

Los bordillos se fabricarán con la superficie de sus extremos planos.

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE-EN 1340.

En todo lo no descrito en este artículo será de aplicación la norma UNE-EN 1340 y UNE 127340.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las características indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm.) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m.) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

2.- Bordillos de piedra

Serán de piedra caliza de Calatorao o de granito, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:

2.1.- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm.).

2.2.- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm.).

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10 %) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm.) y un metro (1 m.). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o en menos.

La latitud y su altura o tizón, estará definida en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

A juicio de la Inspección Facultativa, las partes vistas de los bordillos podrán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. El resto del bordillo se trabajará hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm.) que deberá rellenarse con mortero de cemento M-300.

Para lo no indicado en este artículo se cumplirá lo especificado en la norma UNE 1343.

3.- Medición y abono.

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-12,5, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

ARTÍCULO 15.- CANALILLOS O CACES

1.- Características

Los canalillos o caces serán prefabricados de hormigón tipo HM-35 de 30 x 13 cm. con una huella en ángulo para conducción del agua de 1,5 cm. de flecha. Deberán ir provistos de capa extrafuerte en su cara vista, de mortero de cemento de 400 kg/m3. responderá a la denominación especificada en las normas UNE-EN-1340.

2.- Ejecución

Todos los caces irán asentados sobre una solera de hormigón HM-12,5 y estarán debidamente rejuntados entre sí y con el resto del pavimento y penetrarán en el alcorque.

3.- Medición y abono

Los canalillos o caces se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, al precio que para el mismo figura en el Cuadro de Precio número UNO, incluyendo y no siendo por tanto, objeto de abono independiente el asiento de los mismos, la apertura y compactación de la caja, la colocación, el rejuntado, cortes, etc.

ARTÍCULO 16.- PAVIMENTACION DE CALLES

1.- Definición y características

La pavimentación consistirá en la formación de losas de hormigón HM-17,5 de 15 cm. de espesor formando un diedro con pendiente del 2% al centro donde se colocará un caz prefabricado. Cada cuatro metros se colocarán juntas transversales formadas por doble fila de adoquín prefabricado de doble exágono de 6 mm. de espesor de color rojo.

2.- Ejecución

El hormigonado se ejecutará de acuerdo con las características fijadas en el Pliego y la Norma EHE. La colocación del caz y las juntas servirán de base a la ejecución de los planos. El acabado se realizará mediante regla vibrante, dejando un acabado rugoso en zonas de fuerte pendiente.

3.- Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados, abonándose al precio que para la unidad figura en el cuadro de precios nº 1.

El precio de la unidad incluye la fabricación y puesta en obra del hormigón, vibrado y curado, la parte proporcional de caz y juntas de adoquín acoplado.

ARTÍCULO 17.- HORMIGONES

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

1.- Tipos y características

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro.

TIPO	CLASE DE CEMENTO	TAMAÑO MÁX. DEL ARIDO (mm)	RESIST.CARACT.COMP. (28d) (N/mm^2)
Armado:			
HA-35	I-52,5	22	35
HA-30	I-52,5	22	30
HA-25	I-52,5	22	25
En masa estructural:			
HM-30	I-52,5	22	30
HM-25	I-52,5	22	25
HM-20	I-52,5	22	20
En masa no estructural:			
HM-15	I-52,5	40	15
HM-12,5	I-52,5	40	12,5
HM-6	I-52,5	40	6

El cemento a emplear será I-52,5 (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de esta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
A/C	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO (kg/n³ para HM	200	-	-	275	300	325	275
CEMENTO (kg/n³ para HA	250	275	300	325	350	350	300

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA (N/mm² para HM	20	-	-	30	30	35	30
RESISTENCIA (N/mm² para HA	25	25	30	30	30	35	30

2.- Utilización y Puesta en Obra

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

a) Hormigón H-35 y H-30:

- Elementos estructurales, armados o en masa
- Pozos de saneamiento
- Elementos prefabricados

b) Hormigón H.25:

- Elementos estructurales, armados o en masa
- Arquetas de abastecimiento
- Losas de aparcamiento
- Rígolas

c) Hormigón H-20:

- Elementos estructurales en masa
- Arquetas de tomas de agua
- Sumideros

d) Hormigón H-15:

- Elementos no estructurales
- Aceras de hormigón
- Soleras reforzadas de aceras
- Rellenos en muretes de bloques
- Cimentación de cerramientos
- Macizos de contrarresto
- Rellenos reforzados

e) Hormigón H-12,5:

- Elementos no estructurales
- Soleras de aceras
- Asiento de tuberías
- Rellenos
- Envuelta de conductos
- Capa de limpieza

f) Hormigón H-6:

- Sustitución de terrenos degradados
- Trasdosados

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm).

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado (4 N/mm²).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos tendrán una resistencia característica similar a los tipos H correspondientes y deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO4 de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%), o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO4 sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5/SR (UNE-80303).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica correspondiendo a un asiento del cono de Abrams comprendido entre dos centímetros (2 cm) y seis centímetros (6 cm).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1,5 h.).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc
RECUBRIMIENTO (mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para los hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m.). Deberá suspenderse el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0º C).

3.- Juntas y terminación

En las losas de aparcamientos, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m.) disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales en su base y de berenjenos en su terminación, así como en los lugares que además disponga la Inspección de la obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado ene l Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.

4.- Control de calidad

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.	RESIST.CALC.
HORMIGON	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Reducido	Consistencia Resistencia	$\gamma c = 1,50$	10 N/mm²
ACERO	B500 S	Reducido	Sección equiv.	$\gamma s = 1,15$	326 N/mm²

			Fisuras doblado		
EJECUCION		Reducido		$\gamma g = 1,60$ $\gamma g^* = 1,80$ $\gamma q = 1,80$	

5.- Medición y abono

El hormigón se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados en obra, correspondientes al tipo señalado en los planos, abonándose al precio que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de precios nº 1. En el precio correspondiente quedan incluidas la fabricación, transporte, puesta en obra, vibrado, curado y acabado, así como la parte proporcional de juntas de estanqueidad y aditivos, salvo que se señale lo contrario expresamente.

ARTÍCULO 18.- ACEROS EN ARMADURAS

1.- Barras corrugadas:

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable. Irá marcado con señales indelebles de fábrica (informe UNE 36.811 y UNE 36812), deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm2)	CARGA UNITARIA DE ROTURA fs (N/mm2)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)	RELACIÓN (fs / fy)
B 400 S	400	440	14	1,05
B 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36.068.

2.- Mallas electrosoldadas:

Estarán formadas por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm2)	CARGA UNITARIA DE ROTURA fs (N/mm2)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)
B 500 T	500	550	8

Los alambres no presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado-desdoblado a 90º (EHE).

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la norma UNE 36092.

3.- Medición y Abono.

Los aceros en armaduras, se medirán sobre plano, contabilizando las longitudes de las distintas armaduras y aplicando a las mismas los pesos unitarios normalizados que figuran en normas y catálogos para deducir los kilogramos de acero, abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios número 1.

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero, lleva incluídos los porcentajes correspondientes a ensayos, recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

ARTÍCULO 19.- ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS

1.- Definición

Se definen como obras de encofrado, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama cimbra o apeo al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje

- Desencofrado

- Descimbramientos

2.- Materiales

Los encofrados serán de madera, metálico o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

3.- Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección de Obra.

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

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m.) de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz (1/1000).

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar; sin embargo no se permite la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas salvo autorización de la Dirección Facultativa en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebajas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Para facilitar el desencofrado, la Dirección Facultativa podrá autorizar u ordenar el emplear de un producto desencofrante.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladora adecuada.

Las cimbras o apeos poseerán una rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado, y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad deberán realizarse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, así como de su fuerte sujeción para evitar cualquier desplazamiento.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

4.- Medición y abono

Se abonará por metro cuadrado realmente ejecutado para cada unidad, incluyendo los precios de las unidades para encofrado plano o curvo que figuran en los cuadros de precios, las operaciones de encofrado, desencofrado, apeos y cualesquiera medios auxiliares.

ARTÍCULO 20.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON ARMADO

Se considera de aplicación todo lo citado en el artículo sobre hormigones y lo indicado en la EHE con las siguientes consideraciones:

- Al verter el hormigón, se removerá enérgicamente y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

- En losas el extendido de hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

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

- En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos metros (2 m) de altura por hora y removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo contínuo, se dejarán transcurrir, por lo menos, dos horas desde el hormigonado de los primeros para que el hormigón de los mismos haya asentado definitivamente.

ARTÍCULO 21.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION DEL HORMIGONADO

1.- Tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de los cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0º). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro grados centígrados (4º), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3º) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, o bajo otros recubrimientos aislantes del frío.

Las prescripciones anteriores serán aplicables al caso que se emplee cemento Portland. Si se utiliza cemento siderúrgico o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentar en cinco grados centígrados (5º) y además la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados centígrados (5º).

Con hormigones de cemento Portland, los límites de temperatura, fijadas en los dos primeros párrafos de este artículo podrán rebajarse en tres grados centígrados (3º), si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico en la proporción suficiente.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Ingeniero-Director, se hormigona a temperatura inferior a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad, calentando los áridos o el agua sin rebasar los sesenta grados (60º). El cemento no se calentará en ningún caso. Todo hormigón expuesto a la helada deberá ser mantenido a una temperatura mínima de 10º C, durante 72 horas a partir de su colocación.

Si no se puede garantizar la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas preparando con la misma mezcla una serie de probetas que se conservarán junto a los elementos hormigonados y en las mismas condiciones de curado.

2.- Tiempo caluroso

El tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y, si éste dura más de media hora, se adoptarán las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre 5º y 32º, para lo cual el Contratista deberá de tomar todas las precauciones necesarias, tales como el riego de los áridos, enfriamientos del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C, se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección Facultativa. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30º C.

3.- Tiempo lluvioso

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias intensas, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

4.- Hormigones con distintos aglomerantes

Si es necesario poner en contacto el hormigón con otros morteros u hormigones que difieran de él en la especie de conglomerantes, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien sea mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos conglomerantes, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, bien impermeabilizando superficialmente el hormigón más reciente. Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones fabricados con cemento aluminoso o cemento siderúrgico sobre sulfatados.

ARTÍCULO 22.- TUBERIAS DE POLIETILENO

1.- TUBERÍAS DE POLIETILENO.

1.1.- Tipos de tuberías.

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

Más concretamente, en la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm. se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros y para las redes de riego serán PE-80 ó PE-100.

Para el abastecimiento la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10).

Para el riego la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 0,6 N/mm² (PN-6).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

1.2.- Características técnicas.

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m³
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m$^{o}C^{-1}$
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

1.3.- Características mecánicas.

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

a) Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
b) La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm² es de 4,0 para PE-40, 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
c) El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
d) La tensión de diseño (σs = MRS/C), dado en N/ mm², adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40, 6,3 para PE-80 y 8,0 para PE-100.

TIPO DE POLIETILENO	PE-40	PE-80	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm²)	4,00 a 4,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm²)	4,0	8,0	10,0
Coeficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño: σs(N/mm²)	3,2	6,3	8,0

1.4.- Características dimensionales.

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

Diámetro nominal	Tolerancia	Ovalación	PE 40 PN 10 SDR=7,4 / S=3,2	PE 80 PN 10 SDR=13,6/S=6,3	PN 6,3 SDR=21/ S=10	PE 100 PN 10 SDR=17/ S=8	PN 6,3 SDR=26/S=12,5
	mm	mm	e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)
DN 16	0,3	1,2	2,3	--	--	--	--
DN 20	0,3	1,2	3,0	--	--	--	--
DN 25	0,3	1,2	3,5	2,0	--	--	--
DN 32	0,3	1,3	4,4	2,4	--	2,0	--
DN 40	0,4	1,4	5,5	3,0	2,0	2,4	--
DN 50	0,4	1,4	6,9	3,7	2,4	3,0	2,0
DN 63	0,4	1,5	8,6	4,7	3,0	3,8	2,5
DN 75	0,5	1,6	10,3	5,6	3,6	4,5	2,9
DN 90	0,6	1,8	12,3	6,7	4,3	5,4	3,5
DN 110	0,7	2,2	--	8,1	5,3	6,6	4,2
DN 125	0,8	2,5	--	9,2	6,0	7,4	4,8

Así, en los tubos PE-40, destinados al consumo humano, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm, mientras que en los tubos PE-80 y PE-100, los diámetros más empleados varían entre 25 y 630 mm para PE-80 y entre 32 y 1.000 mm para PE-100.

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

1.5.- Tipos de uniones admitidas.

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.
- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

El empleo de un tipo u otro depende del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, a poder ser, la unión por electrofusión.

	Diámetro nominal (mm)
Unión por accesorios mecánicos	DN16 DN20 DN25 DN32 DN40 DN50 DN63 DN75 DN90
Unión por electrofusión	DN20 DN25 DN32 DN40 DN50 DN63 DN75 DN90 DN110 DN125

1.6.- Marcado de tuberías.

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

1.7.- Colocación y pruebas de las tuberías.

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

2.- Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto, en los cuales están incluidos la excavación, el lecho de arena y el relleno compactado.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Inspección de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

ARTÍCULO 23.- TUBERIAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) PARA SANEAMIENTO

1.- Definición y características

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma EN-13476. Serán de color teja RAL-8023 EN-14O1-1 y de pared maciza.

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 95 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de + 10 mm. Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos UPVC para saneamiento.

Diámetro nominal exterior	Tolerancia en el diámetro exterior (mm.)	Espesores	
		Espesor (mm)	Tolerancia (mm)
110	+ 0,4	3,0	+ 0,5
125	+ 0,4	3,1	+ 0,6
160	+ 0,5	3,9	+ 0,6
200	+ 0,6	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	6,2	+ 0,9
315	+ 1,0	7,7	+ 1,0
400	+ 1,2	9,8	+ 1,2
500	+ 1,5	12,3	+ 1,5

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm. y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

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

- Número de la Norma: EN-1452
- Nombre del fabricante.
- Material "PVC-U"

- Diámetro exterior nominal dn-x espesor de pared

- Presión nominal.

- Año de fabricación y número que permite identificar, en el registro del fabricante, los

  controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

2.- Juntas de estanqueidad para tuberías de saneamiento

Las tuberías de sección circular, de cualquier material, dispondrán de uniones de enchufe y campana.

El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE-EN-681.

Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.

3.- Montaje y pruebas a realizar en las tuberías de saneamiento

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal no menor de un metro (1 m.), medido entre planos tangentes. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente, deberán adoptarse medidas orientadas a aumentar los coeficientes de seguridad, tales como la utilización de tuberías de la serie inmediatamente superior a la estrictamente necesaria y la utilización para el refuerzo de la tubería de un hormigón HM-15 en lugar del HM-12,5 utilizado normalmente. En estos casos, además, la tubería de fundición dúctil del abastecimiento deberá disponer de recubrimiento exterior de cinc metálico.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HM-12,5.

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

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.

Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-12,5 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.

Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Inspección Facultativa.

Para el terraplenado de las zanjas se observarán las prescripciones contenidas en el artículo 7 del presente Pliego. Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.

Los ramales construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.

Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Inspección Facultativa.

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-12,5.

La Inspección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos (30 min.) del llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Una vez finalizada la obra y antes de la pavimentación, se comprobará la correcta instalación mediante:

- Limpieza de todo el tramo mediante camión autoaspirante con recogida de material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.
- Inspección de todo el tramo mediante equipo de TV.
- Reparación, a la vista del informe anterior, de todo lo defectuoso, tanto del propio tubo como de su instalación. Tanto la reparación como la nueva inspección serán por cuenta del Contratista.

4.- Medición y Abono.

Se medirán por metros lineales realmente puestos en obra abonándose al precio que para los mismos figura en el Cuadro de Precios número UNO según el tipo y diámetro de la tubería.

En estos precios, quedan comprendidas también las uniones, anillos, juntas, anclajes, solera y protección de hormigón HM-12,5 según sección tipo especificada en los Planos, los medios que sean necesarios para la instalación de la tubería, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos e igualmente, el arreglo y corrección de cualquier desperfecto hasta tanto dichas pruebas se consideren satisfactorias.

El precio por metro lineal será el mismo independientemente de la longitud del tubo.

ARTÍCULO 24.- MONTAJE DE LAS TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1.- Acopios

Los acopios de los tubos en obra deberán estar convenientemente protegidos y en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes los conductos de polietileno, no se podrán acopiar a la intemperie en período de tiempo alguno.

2.- Montaje

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactadas, sobre una capa de arena de espesor variable en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos (2) milímetros por metro, de forma que los puntos altos coincida con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos con desagües.

El corte de los tubos se efectuará por medios adecuados que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales no sobrepasarán los máximos admitidos para cada tipo de tubería.

Las juntas serán de enchufe con anillo de goma para garantizar la estanqueidad. Se tendrá especial cuidado en la limpieza de las uniones.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte (20) centímetros del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

3.- Macizos de anclaje

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería especial y el hormigón se colocará una lámina de material plástico ó similar. Las bornas de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales deberán ser galvanizados.

4.- Protección de tuberías

Como protección y señalización de las tuberías en zonas especiales, se colocará a veinte (20) centímetros de su generatriz externa superior una banda contínua de malla plástica de color azul.

5.- Limpieza

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado, a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuada y a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Como norma general el lavado de la tubería debe hacerse con agua limpia y caudal del orden del uno/quince (1/15) a uno/veinte (1/20) del caudal normal de servicio, extrayendo el agua sucia por los desagües y repitiendo la operación al menos dos veces. La depuración bacteriológica se podrá efectuar con agua limpia clorada a razón de 10 gramos de cloro por metro cúbico mediante la adición de hipoclorito. El caudal de agua será análogo al del lavado y se mantendrá la operación hasta que en el punto de salida exista una concentración mínima de cinco décimas (0,5) gr/m3. de Cl.

ARTÍCULO 25.- PRUEBAS DE LA TUBERIA INSTALADA

1.- Generalidades

Son preceptivas las clases de pruebas siguientes para la tubería instalada:

a) Prueba de presión interior

b) Prueba de estanqueidad

Si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, deberá efectuarse también la siguiente:

c) Coeficiente de rugosidad

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible, y en cualquier caso, antes de conectar la tubería con cualquier estructura.

En ningún caso podrán ser utilizadas aguas contaminadas o conteniendo un tanto por ciento elevado de sólidos disueltos o en suspensión, para el ensayo de cualquier parte de la tubería.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales necesarios para las pruebas, incluso la bomba adecuada o instrumentos de medida, manómetros, conexiones, tapones, cierres, piezómetros y cualquier otro aparato necesario para llenar la tubería, purgar el aire, alcanzar las presiones de prueba y vaciado de la tubería.

Los tapones o bridas ciegas a usar en las pruebas, serán de proyecto y construcción adecuada para resistir las presiones requeridas, sin ocasionar daños y tensiones excesivas en el tubo. El Contratista pondrá especial cuidado en su ejecución, arriostramiento de todas las bridas, etc. para evitar cualquier movimiento al aplicar la presión. Dichas bridas ciegas deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentra bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas fraguadas suficientemente.

Cada tramo de tubería, una vez terminado será cerrado en sus extremos y relleno de agua con la mayor urgencia posible, aunque no será necesario someter a la tubería a una presión mayor que la indispensable para mantenerla llena, hasta que se realicen las pruebas de presión interior y estanqueidad.

2.- Pruebas de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección Facultativa y que no sobrepasarán los quinientas (500) metros. En el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba que se define más adelante.

Los tramos de tubería a probar los fijará la Dirección Facultativa de las obras, siendo en todo caso como mínimo tantos como distintas presiones de servicio existan.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja deberá estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar ancladas y sus fábricas con la resistencia debida.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. Se dará entrada al agua por la parte baja con lo cual se facilitará la expulsión de aire por la parte alta, si esto no fuera posible, a juicio de la Dirección Facultativa, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros de los cuales uno de ellos será proporcionado por la propiedad o previamente comprobado por la misma.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces de presión máxima del tramaje en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se pasará durante treinta (30) minutos. La prueba se considerará satisfactoriamente cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raiz cuadrada de p quintos (P/5) siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En caso de tubería de fibrocemento, previamente en la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua al menos durante veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica facilidad. La Dirección Facultativa podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece la suficiente garantía.

3.- Pruebas de estanqueidad

Los tramos de tubería a ensayar serán fijados por la Dirección Facultativa y serán, como mínimo, tantos como distintas presiones de servicio existentes.

Durante las pruebas, la tubería del tramo a ensayar permanecerá descubierta desde medio diámetro para arriba. En épocas muy calurosas podrá autorizarse cubrir toda la tubería con una ligera capa de tierra, no superior a diez (10) centímetros para evitar la acción de los rayos solares sobre la misma.

Así mismo permanecerá descubierta en toda su circunferencia por lo menos un diez por ciento (10%) de las juntas.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrar al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferir al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$, siendo:

V = pérdida total en la prueba en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros.

D = diámetro interior en metros.

K = coeficiente que depende del material de la tubería según la siguiente tabla:

. hormigón en masa ..... K = 1,000

. hormigón armado ..... K = 0,400

. hormigón pretensado ..... K = 0,250

. fibrocemento y PVC ..... K = 0,350

. fundición ..... K = 0,300

. acero ..... K = 0,350

ARTÍCULO 26.- VALVULAS

1.- Tipos y descripción

Las válvulas a utilizar en proyecto serán de dos tipos:

- Válvulas de bola

- Válvulas de compuerta

- Válvulas de mariposa

- Válvulas de bola de diámetro 1 1/4", 1", 3/4", 1/2", etc. para PN-16, formada por un cuerpo y vástago de acero inoxidable y cierre hermético con anillos de teflón.

La presión de servicio de las válvulas será de 10 atm. y la de prueba será como mínimo el 30% superior a la presión nominal.

Las bridas responderán a la norma UNE-EN-593.

- Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-593, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-G55-500-7 vulcanizada con goma tipo EDPM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-G55-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

Las características de las válvulas de bridas, serán las indicada en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO	PESO	BRIDAS (EN-1092)		TALADROS	
	MÍNIMO	DIÁMETRO	LONGITUD	DIÁMETRO	NÚMERO/
(mm.)	(kg.)		ENTRE BRIDAS	CÍRCULO	DIÁMETRO
		(mm.)	(mm.)	(mm.)	(#)/(mm.)
100	21,5	220	190	180	8 / 19
125	27,5	250	200	210	8 / 19
150	35	285	210	240	8 / 23
200	57	340	230	295	12 /23
250	92	400	250	355	12 / 28
300	130	455	270	410	12 /28

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1. (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado Sa 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable St 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HM-15 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm.) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.

- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.

- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm. con granalla de 25 mm. de diámetro y de continuidad del revestimiento.

- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm2.

- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm. de presión.

- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 12 atm. de presión.

Las válvulas previamente a su instalación, deberán presentarse al Director de Obra, para su aprobación y efectuar las pruebas que considere oportunas.

- Válvulas de mariposa

Las válvulas de mariposa serán de tipo reforzado y dispondrán de eje y mariposa de acero inoxidable, cojinetes de bronce de rozamiento, cuerpo de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y anillo de cierre elástico de etileno propileno y desmultiplicador inundable con una estanqueidad IP-68, con husillo de acero inoxidable, indicador visual y bloqueo mecánico, según norma UNE-EN-593. Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm.), debiendo probarse por ambos lados, así como con la mariposa abierta en zanja a la presión de prueba de la tubería en que se halle ubicada.

Las características de las válvulas de mariposa, serán las siguientes:

DIÁMETRO	PESO MÍNIMO	BRIDAS		TALADROS	
		DIÁMETRO EXTERIOR	LOGITUD MONTAJE	DIÁMETRO EXTERIOR	LOGITUD MONTAJE
(mm.)	(Kg.)	(mm.)	(mm.)	(mm.)	(#)/(mm.)
250	37	405	68	355	12 / 28
300	46	460	78	410	12 / 28
500	190	715	127	650	20 / 33
600	230	840	154	770	20 / 36
800	500	1025	190	950	24 / 39
1000	950	1255	216	1170	28 / 42

- Los taladros de cuerpo de válvula responderán a la norma UNE-EN-1092-2.

Las llaves, se colocarán entre bridas planas mediante tornillos pasantes atirantados de acero inoxidable.

Como norma general, las válvulas de mariposa se montarán con el eje horizontal y en posición abierta.

Las válvulas estarán protegidas con resina epoxi aplicada electrostáticamente en una capa, con un espesor mínimo de 150 micras, resistente a la humedad y deberán estar provistas de su correspondiente casquillo sujeto con tornillo, salvo indicación expresa en contra.

Los tubos o piezas especiales a los que se acoplen las llaves, deberán estar suficientemente anclados para soportar los esfuerzos que las llaves puedan transmitir.

Las características de los desmultiplicadores son:

- Estarán dimensionados para el funcionamiento para el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.

- Giro de 90º con giro a derechas, ejecución R.

- Eje de entrada será cilíndrico con chavetero.

- Brida de acoplamiento, para válvula, según norma EN-ISO-5211.

- Embrague dentado de enchufe sin taladro, pero centrado a los lados.

- Materiales: - Cuerpo y brida de entrada en fundición gris.

  - Eje sin fin, laminado en acero inoxidable tratado.

  - Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.

- Rodamiento para eje sin fin, latón especial.

- Temperatura servicio de -20ºC hasta +80ºC.

- Protección IP-68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

En el caso de válvulas motorizadas, el actuador eléctrico cumplirá las siguientes características:

- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.

- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min. (50 Hz).

- Motor trifásico con aislamiento clase F, protección total del motor por tres termostatos incluidos enel bobinado del estator, motor sin caja de bornas, conexión sobre conector del motor.

- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.

- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.

- Interruptor de par y de carretera cada uno con un contactor de apertura y cierre, IP-68.

- Volante para servicio manual, desembraga automáticamente con arranque motor y queda inmóvil durante el servicio eléctrico.

- Temperatura servicio de -20º hasta +80º.

- Acoplamiento de salida, según norma EN-ISO-5210.

2.- Instalación y prueba

Los elementos que compongan las válvulas y compuertas una vez instaladas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante deberán quedar en perfectas condiciones de funcionamiento y engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

Una vez terminada la instalación se realizarán en el momento oportuno, las correspondientes pruebas de funcionamiento, las cuales deberán ser plenamente satisfactorias a juicio de la Dirección de Obra. Se comprobará especialmente la estanqueidad tanto de los propios elementos como de las juntas de conexión.

3.- Medición y abono

Las unidades anteriores responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección de Obra, abonándose a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 que corresponden a la unidad completa, totalmente terminada, incluyendo todos los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y pruebas.

ARTÍCULO 27.- SERVICIOS PRIVADOS, TOMAS DE AGUA, ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO

El Contratista vendrá obligado a ejecutar las tomas de agua, acometidas al alcantarillado a fincas particulares y badenes a establecer en las aceras, de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuren en los planos del Proyecto.

1.- Tomas

Las tomas estarán formadas por collarín de PVC con refuerzo metálico y derivación roscada de latón y tubería de polietileno de baja densidad de 25 mm. de diámetro mínimo, hasta una arqueta de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm. donde se ubicará una llave de paso de 3/4".

La presión necesaria de servicio será de 6 ats.

2.- Acometidas

Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de PVC de 140 mm. de diámetro mínimo ó de hormigón de 20 cm. envuelta en un dado de hormigón HM-15.

La pendiente mínima será del (2%) dos por ciento.

La sustitución de tomas de agua y acometidas existentes, se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

3.- Medición y abono

Las acometidas de agua y vertido se medirán como unidades de obra completa abonándose al precio que figura en el cuadro de precios nº 1.

La sustitución de tomas de agua y acometidas existentes, se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

En dicho precio se incluyen mano de obra, materiales y medios auxiliares para la ejecución completa de la unidad, así como las pruebas.

ARTÍCULO 28.- SUMIDEROS

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HM-15 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HM-12,5. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

Todo sumidero acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm.) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HM-12,5 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm.) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales, deberán ajustarse a lo que en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la banda de hormigón, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.

El corte de la banda para establecer el sumidero, deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

Medición y Abono.

Los sumideros se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios número UNO.

En el precio de la unidad, están incluidas las excavaciones, compactación, demoliciones, agotamientos, encofrados o bien arqueta de polipropileno, hormigones, rejilla y marco y su colocación, rejuntados, retirada de productos sobrantes, etc.

Las acometidas desde el sumidero al alcantarillado se valoran en unidad de obra independiente y se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO. En dicho precio, están incluidos, además de las tuberías, las excavaciones, compactación, terraplén compactado, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejuntados, retirada de productos sobrantes, entibaciones, etc..

ARTÍCULO 29.- TAPAS DE FUNDICION

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas de 60 centímetros de diámetro (Ø 60 cm.), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (Ø 15 mm.) salida 3º.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetro (4 mm.) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en el actual proyecto. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.

Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.

- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brinell.

- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.

- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.

- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro (Ø 60 cm.), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm.) deberán ser mecanizadas en las zonas de contracto y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados (58,4 x 46,6 cm2).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm.) de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares las del resto de la tapa.

Clases y peso mínimo exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE	PESO MINIMO TAPA (kg)	MARCO	PESO MINIMO MARCO (kg)
Circular Ø 60 cm.	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm.	C-250	36,8	Cuadrado	48
Cuadrada 40 x 40 cm.	C-250	13,6	Cuadrado	11,2
Rectangular 58,4 x 46,6 cm.	C-250		Rectangular	6,4

Medición y abono.

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO 30.- ARQUETAS-POZO Y POZOS DE REGISTRO

1.- Definición y características

1.1.- Arquetas-pozo

Las arquetas-pozo de registro son obras de fábrica para alojamiento de válvulas y piezas especiales de la red de abastecimiento. Serán circulares de 1,10 cm. de diámetro interior con cuello troncocónico de 1,10 a 0,60, fabricados in situ con hormigón HM-17,5 con 25 cm. de espesor de pared. La Dirección de obra podrá admitir la colocación de pozos de registro prefabricados.

Como cierre del pozo se coloca un marco y con tapa de fundición reforzada de 60 cm. de diámetro.

1.2.- Pozos de registro

Son obras de fábrica para control de la red de saneamiento, se colocarán cada cambio de rasante importante, cambio de alineación y comienzo de ramales.

Serán circulares de 1,10 m. de diámetro interior y con cuello troncocónico con una generatriz vertical de 1,10 a 0,60 m. que se cubrirá con marco y tapa de fundición de 60 cm. de diámetro reforzada. Se construirán de hormigón HM-17,5 con paredes de 25 cm. de espesor e irá provista de pates. La Dirección de Obra podrá admitir la colocación de pozos de registro prefabricados.

2.- Medición y abono

Se medirán por unidades completas totalmente acabadas cualquiera que sea la profundidad del pozo, el abono se realizará con arreglo al precio fijado por cada unidad en el Cuadro de Precios nº 1, el precio de la unidad incluye el movimiento de tierras, el encofrado, hormigonado, marco, tapa de fundición reforzado y pates.

ARTÍCULO 31.- ADAPTACIONES, CONEXIONES Y DESCONEXIONES

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento requerirá un levantamiento y nueva colocación utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición. Se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios y sólo será de aplicación para registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapa de registro colocados durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del Contratista.

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas, bien de saneamiento o de abastecimiento de agua, a los pozos de registro, ó tuberías de la red general existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya que realizar entre tuberías a elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones la anulación del acoplamiento existente entre tuberías de la red general ó entre éstas y pozos de registro con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquéllos que deben quedar fuera de servicio. En especial las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellos de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad.

En todos los casos los materiales y elementos a utilizar serán de calidad similar a los existentes ó a los proyectados, y las unidades deberán quedar totalmente terminadas, limpias, y si es necesario, probadas.

Todas estas operaciones sobre redes existentes se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos sea la menor posible.
Si la Dirección de obra lo considera necesario los trabajos deberán realizarse por la noche.

ARTÍCULO 32.- ARMARIOS DE BAJA TENSION

1.- Descripción

En los armarios de Baja Tensión irán montados los equipos para Mando, Control, Protección y Regulación, tanto de la interconexión con la Compañía Eléctrica como para el funcionamiento de la turbina. El conjunto de armarios estará construído en chapa de acero de 2,5 mm. de espesor laminados en frío, pintados interiormente en blanco y exteriormente en color gris claro S110 según UNE 48103 con un espesor de pintura de 80 micras, previo tratamiento desengrasante y anticorrosivo de la chapa.

El conjunto de Armarios de Baja Tensión estará constituído por los equipos siguientes:

- Armario Protecciones línea 205 kV

- Armario Protecciones 52G del Alternador

- Armario Regulación y Mando Turbina

- Armario Servicios Auxiliares

- Armario Batería Corriente Contínua

- Armario Centralización de Contadores

- Armario Protecciones línea 205 kV

1 Relé de máxima tensión colocado en el cierre del secundario en triángulo abierto de los transformadores de tensión de línea (64L) para detectar la falta a tierra de la línea de Media Tensión regulable de 0-20V.

1 Relé de mínima tensión trifásico, para el control de la tensión de línea en Media Tensión a falta polifásica (27L) regulable a 85% del valor de línea.

1 Relé de máxima-mínima frecuencia, para el control de la frecuencia de línea en Media Tensión (81L), anchura de banda 1,3,5 Hz, regulado a 1 Hz.

1 Relé 2F-N de sobre intensidad instantáneo más tiempo inverso (50/51L), conexión para trafos de intensidad X/5A.

1 Voltímetro más conmutador de voltímetro 0-27 kV

1 Amperímetro más conmutador de amperímetro 0-150 A

1 Relé temporizado, regulación 0,15 a 3 seg. para disparo al aparecer cualquier defecto (81L)+(27L)+(59L)

1 Selector CPS (C1-A1)-(C1-C1), tipo giro-empuje más señalización para mando del 52L

1 Relé basculante BJ-8 de Arteche o similar, para control 86L

1 Pulsador luminoso rojo, para señalización y rearme del relé 86L

1) Armario Protecciones 52G del Alternador

1 Relé 2F-N de sobreintensidad instantáneo más tiempo inverso (50/51G) conexión para trafos de intensidad X/5A.

1 Relé de mínima tensión trifásico, para el control de generación a falta polifásica (27G) regulable a 85% del valor de tensión de generación.

1 Relé de máxima tensión trifásico para el control de la tensión de generación (59G), regulable a 110% del valor de tensión de generación.

1 Relé de inversión de potencia para el control del generador (32G) regulable entre -10% a +10% del valor de generación.

1 Relé de máxima tensión para el control de fallo del estator del Alternador (64G) regulable 0-20 V colocado en el cierre de la estrella del Alternador. Este equipo irá asociado al transformador 6 KV/100 V y la reactancia de disipación colocada en paralelo según lo indicado en el esquema unifilar.

1 Voltímetro más conmutador de voltímetro 0-6 KV

1 Amperímetro más conmutador de amperímetro 0-250 A

1 Fasímetro, escala 0,8-1-0,2 conexión a 110 V, 50 Hz.

1 Vatímetro de potencia activa, escala 0 a 2500 KW

1 Vatímetro de potencia reactiva, escala 0 a 1000 KVAr

1 Selector CPS (C1-A1) tipo giro-empuje más señalización par amando del 52G.

En este mismo armario irá instalado el sistema de sincronización para el acoplamiento del alternador a la red. Este equipo se encargará de gestionar la regulación, la frecuencia (entre +/- 0,1 Hz) la tensión de generación con relación a la de línea y el ángulo de fase (entre +/- 8º) para una vez obtenidas estas condiciones ejecutar el acoplamiento a la red.

Conjuntamente a este equipo irá instalada una columna de sincronización conteniendo voltímetro doble, frecuencímetro doble, sincronoscopio electrodinámico.

a) Armario Regulación y Mando

En este armario están ubicados los diferentes equipos para el arranque, acoplamiento, control de funcionamiento en función de nivel de la cámara de carga, parada, etc., del grupo turbina-generador.

También se dispone de un sistema de alarmas de vigilancia del funcionamiento, tanto del grupo turbina-generador, como del sistema de acoplamiento a la red.

Para realizar el perfecto funcionamiento y control de la turbina se utiliza un autómata programable con 80 entradas y 31 salidas.

Los equipos situados en este armario, además del autómata programable, son los siguientes:

- Indicador de nivel. Este equipo permite la indicación de la medida de nivel realizada mediante una sonda capacitiva situada en la cámara de carga. Además transmite la señal 0-5 V c.c. al conmutador de valores límites y otra señal de 0-20 mA al controlador de nivel.

- Conmutador de valores límites. En función de la señal recibida del indicador de nivel controla mediante los reguladores de puntos límites las siguientes consignas:

. Máximo nivel. Se utilizará para la realización de reenganche del grupo turbina-generador por nivel.

. Nivel normal. Se utilizará para permitir la puesta en marcha de la turbina mediante el pulsador "arranque turbina"

. Mínimo nivel. Se utilizará para originar un proceso de parada normal de la turbina.

- Controlador En función de la señal de 4-20 mA, recibida del indicador de nivel, acciona la apertura y cierre del órgano de regulación de la turbina, después de que ésta encuentre acoplada a la Red.

- Estación Auto-Manual Dispone de un (1) Pulsador "Auto Manual"

. En posición "Auto" transmite las órdenes que le de el controlador

. En posición "Manual" mediante otros (2) pulsadores "Abrir" o "Cerrar" da órdenes de apertura o cierre del órgano de regulación de la turbina. Estas acciones se podrán realizar una vez que la turbina se encuentra acoplada a la red y permite la gestión de sistema de control de nivel.

- Control de velocidad de turbina Este sistema está constituído por los siguientes equipos:

- Dinámico tacométrica + Interruptor centrífugo mecánico de Sobrevelocidad

- Relé de control velocidad de acoplamiento + Velocidad de disparo por sobrevelocidad eléctrica

- Indicador de velocidad de Turbina

- Dinamo tacométrica + Interruptor centrífugo mecánico de sobrevelocidad Este equipo estará situado en el eje del Alternador y tendrá las siguientes funciones:

1. Dinamo tacométrica. Genera una tensión de corriente contínua proporcional a la velocidad 60 V c.c. a 1000 rpm. que se empleará para el control y medida de la velocidad de la turbina.

2. Interruptor centrífugo mecánico de Sobrevelocidad. Dispone de un dispositivo centrífugo que al sobrepasar la velocidad de tarado acciona dos contactos eléctricos libres de potencial que provocan:

   . Alarma de sobrevelocidad mecánica

   . Disparo de la turbina desacoplándola de la red y cerrando los órganos de guardia

- Relé de control de velocidad de Acoplamiento + velocidad de disparo de sobrevelocidad eléctrica Este relé recibe la señal de tensión (0-60 V de c.c. a 0-1000 rpm) proporcional a la velocidad de turbina con el fin de permitir el control de turbina por el sincronizador y una vez se hayan cumplido las condiciones de sincronización acoplarla a la red.

- Indicador de velocidad de turbina Este instrumento tiene como única misión indicar la velocidad de la turbina (en rpm) Recibe la señal de velocidad entre (0-60 V) correspondiente en el indicador (0-1000 rpm) emitida por la dinamo tacométrica situada en el eje del Alternador.

- Relés de protección y enclavamiento Estos relés se encargarán de vigilar el funcionamiento e impedir el reenganche de la turbina a la red sin la acción voluntaria del personal de mantenimiento una vez se hayan subsanado las anomalías que provocaron la parada de la turbina.

- Sistema de Alarmas El sistema de alarmas está compuesto por un visualizador de mensajes de una sola línea y 40 caracteres que tendrá grabadas en una memoria "Eprom" los textos de las diferentes Alarmas y Disparos de la central.

Estas Alarmas y Disparos pueden ser fácilmente modificados cambiando la "Eprom" por otra que contenga los nuevos textos modificados.

- Sistema de control de temperaturas Para el control e indicación de temperaturas a controlar en la Turbina y Alternador se dispondrá de los siguientes equipos:

1 Relé con un punto de consigna para conexión a sonda PT-100 con un rango de temperatura entre 0-1000 ºC y utilizado en los puntos de control siguiente:

- (3) En Devanados del Alternador (uno por cada fase)

- (1) En el Cojinete Lado Acoplamiento del Alternador

- (1) En el Cojinete Empuje de Turbina

1 Conmutador de siete (7) posiciones para seleccionar la indicación del valor de la temperatura a querer leer.

1 Indicador de 3,5 dígitos que recibe la señal del conmutador anterior.

- Pulsador rojo, tipo seta de Emergencia Turbina Este pulsador se utiliza para provocar una parada y enclavamiento de la turbina.

- selectores y pulsadores para accionamiento de los diferentes equipos Se dispondrá de un conjunto de selectores, pulsadores, lámparas, etc. en este armario de regulación para el control y funcionamiento de los diferentes equipos de la central hidráulica.

- Armarios de servicios auxiliares Estos equipos estarán constituídos por los equipos necesarios para el accionamiento de los equipos auxiliares para el funcionamiento de turbina. La alimentación a este armario se tomará de la salida de 380-220 V III-50 Hz del Transformador de Servicios Auxiliares. Los equipos montados de este armario serán los siguientes:

- *Alimentación general*

. Interruptor magnetotérmico más neutro, tipo compacto C-125 L de Merlin Gerin de 70 A, poder de corte 380 V-III-50 Hz.

. 3 Transformadores 70/5 A. Clase 0,5

. 1 Conmutador de amperímetro

. 1 Amperímetro de 70 A.

. 1 Conmutador de voltímetro

. 1 Relé de mínima tensión (27 Aux)

- *Sistema de Alimentación corriente contínua*

. 1 Conjunto de interruptores magnetotérmicos tipo multi-9 de Merlin Gerin, o similar, para alimentación a los diferentes equipos de la central hidroeléctrica como:

- Bomba aceite grupo óleo

- Resistencia grupo óleo

- Bomba refrigeración cojinete empuje turbina

- Resistencia caldeo alternador

- Polipasto de la central, etc.

- *Grupos guardamotores térmicos para accionamiento de*:

Los diferentes motores de la central hidráulica

- *Sistema de alimentación corriente contínua*

La corriente contínua (24 V c.c.) proviene del armario aparte denominado "Batería de corriente contínua" y alimentado desde un interruptor automático monofásico anteriormente citado en el sistema de corriente alterna. De la llegada de corriente contínua a este armario de servicios auxiliares se realizará una distribución de circuitos para los servicios como:

- Alimentación general (entrada C.C)

- Alimentación a P.L.C

- Alimentación a electroválvulas, etc.

- *Armario de Batería de corriente contínua*

Estará constituído por un armario aparte en el cual estarán montados los siguientes equipos:

- 1 Equipo Rectificador + Batería con las siguientes características 24 V c.c.- 15 A con puntas de 10 A con una energía almacenada de 70 Ah. y equipado con las unidades siguientes:

- Amperímetro

- Voltímetro

- Unidad automática de carga

- Unidad de alarmas con salidas independientes para los siguientes circuitos

- Tensión alta c.c.

- Tensión baja c.c.

- Falta tensión alterna en red

- Fallo en rectificador

- Fallo a tierra c.c.

- Unidad reductora de tensión cuando esté en carga rápida, con el fin de no sobrepasar los 26,5 V.c.c.

- *Centralización de contadores*

Este armario tiene que disponerse en el exterior de la central hidráulica, con el fin de permitir al personal de la Compañía Eléctrica, las lecturas de los contadores en ausencia de personal de vigilancia de la central. Este armario dispondrá de puerta construída en metacrilato con el fin de poder realizar las lecturas de los contadores sin necesidad de abrir la puerta de acceso. Asímismo, deberá llevar los siguientes accesorios: tejadillo de protección contra lluvia, orejetas para la colocación de candados, resistencia de caldeo para evitar condensaciones y sistema de bornas de comprobación de contadores.

En el interior y debidamente cableados irán alojados los siguientes equipos:

- 2 Contadores de potencia activa triple tarifa equipados con maxímetro, uno de éstos contadores se utilizará para contabilizar la potencia vendida y el otro se utilizará para contabilizar la potencia comprada a la Compañía Eléctrica.

- 1 Contador de potencia reactiva simple tarifa (contaje sólo en el sentido de la Compañía Eléctrica hacia la central).

- 1 Reloj de tarifación con reserva de marcha para 15 hojas equipado con maxímetro con contacto de máxima.

Estos contadores y reloj irán alimentados desde los transformadores de tensión e intensidad colocados en las celdas de media tensión de 15 kV.

2.- Medición y abono

Los equipos descritos en este artículo y en el anterior están comprendidos en la unidad descrita en el cuadro de precios nº 1 como "Ud. Celdas de protección en alta, transformadores...".

ARTÍCULO 33.- INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T.

1 CONDUCTORES

1.- Definición

Con capa aislante de PVC para conductores HOV y aislamiento 750v, y otra de polietileno reticulado para conductores RV con un aislamiento de 0.6/1kV. Cubierta de colores según normas y se indicará sobre ella, la sección nominal del conductor.

2.- Ejecución

Los conductores rígidos que se empleen en las instalaciones, deberán ser de cobre o de aluminio. Los conductores flexibles serán únicamente de cobre.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 mm2, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 por 100 de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 por 100 para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores aislados en canalizaciones fijas, y a una temperatura del terreno de 25º C son las señaladas en las Tablas 4 y 5 de la instrucción ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según el tipo de aislamiento y sistema de instalación.

2 TUBOS

1.- Definición

Podrán ser metálicos rígidos blindados, metálicos rígidos blindados con aislamiento interior, metálicos rígidos normal con aislamiento interior, aislante rígido normal curvable en caliente de PVC o polietileno, aislante flexible normal o metálico flexible. Los tubos, que serán estancos y no propagadores de llama, de grado de protección 7, deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna 60º C para tubos aislantes constituidos por PVC o polietileno y 70º C para tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

2.- Ejecución

El diámetro de los tubos, número de conductores por cada uno de ellos y colocación se dispondrá en función de la naturaleza de los mismos y su montaje según la instrucción ICT-BT-21 del REBT.

3 CAJAS

1.- Definición

Las cajas de conexión y derivación, serán en chapa metálica de aluminio o acero zincado, en caso de estar empotradas, con tapa atornillada; sus dimensiones serán en función del número y diámetro del aparellaje eléctrico a conectar.

En instalaciones subterráneas, las cajas a instalar, se realizarán en arquetas, siendo su grado de protección mínimo IP-55.

4 CUADROS ELÉCTRICOS

1.- Definición

Para su construcción responderán a la norma DIN 57103 y UNE 20-098-75 y estarán formados por módulos metálicos independientes, construidos éstos mediante angulares de suficiente rigidez mecánica, al que se le acoplan en chapa de 2.5mm de espesor mínimo, techo zócalo y paneles laterales.

La construcción no permitirá el acceso ni contacto al embarrado, abierta la puerta del cuadro.

Características eléctricas mínimas:

- Tensión de aislamiento: 500v
- Tensión térmica de prueba durante un minuto a 50 Hz: 2500v
- Intensidad térmica máxima de cortocircuito un segundo: 100kA
- Grado de protección: S/IE-144, IP-40.

2.- Ejecución

Se realizarán en la chapa tratamientos de desengrase y fosfatado, para posteriormente aplicar electrostáticamente, una capa de pintura epoxy en polvo.

En la parte superior, a todo lo largo del cuadro correrá una pletina de cobre de sección como mínimo igual a la del neutro, unida a la red de tierra y a la que se llevarán todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar sometida a tensión.

El cuadro dispondrá de una borna de puesta a tierra, conectada a la chapistería del cuadro con tomas múltiples que permitan la unión con todos los conductores de protección de los circuitos secundarios.

5 INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS

1.- Definición

Generales, iguales o superiores a: Abiertos, con cámara de extinción de arco, conexión y desconexión brusca, montaje en caja moldeada fijación anterior, montaje fijo mando manual, con relés térmicos y magnetotérmicos directos regulables.

2.- Ejecución

Deberán poseer en su instalación las siguientes características eléctricas:

- Nº de polos: II/IV
- Tensión nominal: 400v
- Posibilidad de llevar bobinas de emisión: conectada a la protección diferencial para cada salida y juego de contactos auxiliares conectados a pilotos de señalización de su estado abierto-cerrado y con posibilidad de telemando exterior.

6 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1.- Definición

En caja moldeada, de intensidad de defecto 30 mA o 300 mA según salidas.

2.- Ejecución

Deberán poseer en su instalación las siguientes características eléctricas:

- Nº de polos: II/IV

- Tensión nominal: 400v
- Intensidad de defecto: 30 mA o 300 mA según salidas.
- Señalización óptica de funcionamiento o disparo.
- Pulsador de prueba y rearme.
- Posibilidad de contacto auxiliar de cierre para señalización óptica.

7 MECANISMOS DE ENCENDIDO

1.- Definición

Serán unipolares, 250v, sus interiores serán de melamina, PVC o aislante similar, con contactos de cobre plateados en sus puntos de conexión.

Dispondrán de doble sistema de sujeción, garra y tornillo.

8 TOMAS DE CORRIENTE

1.- Definición

Serán 1F+N+T, con toma de tierra lateral, 250v, sus interiores serán de porcelana o similar, con conexiones eléctricas mediante tornillo.

Dispondrán de doble sistema de sujeción, garra y tornillo.

9 PANTALLAS Y REFLECTORES

1.- Definición

El tipo de armadura a emplear, será el indicado en el presupuesto según el servicio que atiende, las características del local o el tipo de lámpara que lleven; en cualquier caso, los reflectores bruñidos (níquel, aluminio, acero inoxidable, etc.), estarán perfectamente pulimentados, sin rugosidades ni fisuras y su suministro, deberá hacerse sin ninguna zona ciega y limpios de manchas o defectos.

2.- Ejecución

Las pantallas serán en chapa metálica, abrillantada o esmaltada con polvo de poliuretano uniformemente repartidos y de excelente calidad adherente y el acabado final, será tal que refleje la luz en condiciones óptimas.

El difusor o celosía, será según el tipo de luminaria.

Los elementos de anclaje y fijación, serán los adecuados según el montaje a realizar, mediante tubo, pestillos graduables o garras.

Las armaduras de todos los puntos de luz estarán puestas a tierra.

Los portalámparas serán de seguridad, con rotor giratorio, 250v, con embornado y fijación a presión para pantallas fluorescentes y de porcelana o similar rosca E-27 de acuerdo con las normas UNE 20.397 para puntos de luz incandescentes.

10 REACTANCIAS

1.- Definición

Del tipo arranque rápido, alto factor de potencia ($\cos\varphi = 0.95$), con variación de tensión de red +/- 3% a 220v, 50 Hz.

Sus devanados irán impregnados en alto vacío Araldit y encapsulados en resinas.

11 LÁMPARAS

1.- Definición

Incandescentes, fluorescentes o lámparas de descarga, serán las descritas en el presupuesto y de características mínimas las descritas a continuación.

2.- Ejecución

Incandescentes:

Formado por ampolla de vidrio blando o duro, para resistir altas temperaturas (lámparas Par), con filamento de Tungsteno de doble espiral, con una vida media de 2000 horas para un ciclo de encendido de 4 horas diarias.

Fluorescentes:

Formado por tubo recto de vidrio, con revestimiento de fósforo, para dar un color en blanco cálido (2700 a 3100º K) en zonas nobles y blanco frío (3800-4500º K) en el resto.

El conjunto será capaz de tener una vida media de 15000 horas, para un ciclo de 4 encendidos por día en condiciones ambientales normales.

Lámparas de descarga:

Las lámparas de descarga horizontal de vapor de mercurio con halogenuros metálicos serán, de forma lineal con doble terminal, transparente para funcionar con cebador, posición de funcionamiento horizontal, con buena reproducción cromática y alto rendimiento luminoso, con una vida media de 10000 horas de funcionamiento.

Las lámparas de descarga de sodio a baja presión tendrán un rendimiento luminoso de 200 lm/W mínimo, temperatura de color 1800º K o similar, con una vida media de 15000 horas.

Las lámparas de descarga de sodio a alta presión tendrán un rendimiento luminoso de 130 lm/W mínimo, temperatura de color 2100º K o similar, con una vida media de 25000 horas

12 BANDEJAS DE PLÁSTICO

1.- Definición

Bandeja plástica de PVC rígido lisa o perforada, con cubierta o sin, con separadores interiores o sin, hasta 100x600 mm como máximo.

Se han considerado los tipos siguientes:

- Bandeja lisa con cubierta.

- Bandeja lisa sin cubierta.

- Bandeja perforada con cubierta.

- Bandeja perforada sin cubierta.

Características generales:

Dispondrá de los laterales conformados, de manera que permitan el cierre a presión de la cubierta.

Presentará una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos finalizarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas. Las paredes serán macizas.

Soportará los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos de acuerdo con lo indicado en la norma DIN 8061 respecto al comportamiento del PVC rígido, frente a una serie de productos químicos, en función de la concentración y la temperatura.

Las bandejas serán aislantes y no precisarán de puesta a tierra.

La unión entre tramos será de espesor igual o superior al de las bandejas a unir.

Características del sistema de bandejas:

Temperatura de servicio: -20 ºC <= T <= +60 ºC

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

Cargas a soportar de las bandejas:

Alto x Ancho (mm)	Carga* (kg/m)
60 x 75	7,9
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,5
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 200	37,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

* Cargas admisibles según IEC 61537:2001. Distancia entre soportes de 1,5 m, con una flecha longitudinal inferior al 1% y flecha transversal inferior al 5%, a 40 ºC. Ensayo tipo I (La unión debe poderse colocar en cualquier posición entre los soportes). El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá sosportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.

Características del material:

El material será PVC rígido M1.

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

Bandejas con cubierta:

La cubierta será desmontable con la ayuda de un útil.

Protección contra los daños mecánicos (UNE-20-324-93): IP XX-(9)

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos (UNE-20-324-93)

- Bandeja lisa con cubierta: IP 4X

- Bandeja perforada con cubierta: IP 2X

Tornillos de PVC:

El par de apriete a rotura, aplicado sobre piezas de PVC, será como mínimo de 35 kg cm.

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 ±10 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.

Normativa de obligado cumplimiento

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Resolución de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía para canales protectoras.

Marcado CE de acuerdo a la directiva BT/73/23: conformidad con la norma IEC 61537:2001.

2.- Ejecución

Bandeja plástica de PVC rígido liso o perforado, con cubierta o sin, con separadores interiores o sin, de 100x600 mm de dimensiones máximas, montada con todos los accesorios para cambios de dirección, derivación, final y elementos de soporte.

Se han considerado los tipos de colocación siguientes:

- Montado superficialmente directamente sobre paramentos verticales.

- Fijado con soportes horizontales.

- Fijado con soportes verticales.

- Fijado con soportes para suspender del techo.

- Montado superficialmente en paramentos exteriores o fachadas.

- Montado superficialmente directamente en huecos de obra.

- Empotrado.

- Fijado con soportes para suelo técnico.

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

- Replanteo del trazado y de la colocación de los soportes.

- Fijación y nivelación de los soportes.

- Fijación de la bandeja y de los soportes.

- Corte en cambios de dirección y esquinas.

Condiciones generales:

El montaje se hará según las instrucciones del fabricante.

Las piezas de soporte serán las indicadas para el tipo de colocación. La distancia entre soportes será < 1,5 m, con un mínimo de dos por bandeja, fijadas al paramento con tacos metálicos y tornillos.

Las uniones de los tramos rectos, derivaciones, esquinas, etc., de les bandejas se harán mediante una pieza de unión fijada con pasadores para absorber dilataciones, o con tornillos.

No se permite la manipulación del material cuando existan piezas específicas del fabricante para resolver la instalación.

En instalaciones con cambios de temperatura elevados (por ejemplo, instalaciones exteriores), deberá garantizarse la absorción de dilataciones mediante:

- El montaje con pernos de las piezas de unión de los tramos rectos.

- Una separación "L" entre tramos de bandejas consecutivos, donde L=l x DT x 0,07

l es la longitud del tramo (m)

DT es la variación de temperatura (ºC)

0,07 (mm/mºC) es el coeficiente de dilatación lineal del PVC

Los finales de canalización estarán cubiertos siempre con una tapa de final de tramo.

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado: <= 2 mm/m y <= 15 mm/total

MONTADO SOBRE SOPORTE VERTICAL:

La fijación de la bandeja al soporte vertical estará hecha con tornillos de acero inoxidable.

Condiciones del proceso de ejecución

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición:

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

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los cortes y la parte proporcional de accesorios como son uniones, soportes, cambios de dirección, derivaciones, finales de bandeja, etc.

Normativa de obligado cumplimiento

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Resolución de 18/01/88 del Ministerio de Industria y Energía para canales protectoras.

Marcado CE de acuerdo a la directiva BT/73/23: conformidad con la norma IEC 61537:2001.

13 CANALES ELÉCTRICAS PREFABRICADAS

1.- Definición:

Conjunto constituido por un tramo recto de base y una o más tapas de acceso, que pueden desmontarse o abrirse, y con otros componentes del sistema, para proporcionar una envolvente para la colocación de conductores aislados, cables y posiblemente para la colocación de otros equipos eléctricos.

2.- Ejecución:

Características generales:

Dispondrá de laterales conformados, de manera que permitan el cierre a presión de las tapas. Con separadores interiores o sin, y dimensiones hasta 70x230 mm como máximo.

Presentará una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos han de finalizar con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las paredes serán macizas y estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil.

Se podrán utilizar canales de tapa desmontable con la mano o de paredes perforadas si:

- Se utilizan conductores aislados con cubierta estanca.

- En locales de pública concurrencia, las canales se encuentran en zonas accesibles fuera del alcance del público.

- Se utilizan cajas apropiadas para los terminales, empalmes y mecanismos.

Se podrán utilizar canales metálicas si:

- Se establecen circuitos de puesta a tierra.

- Las conexiones de los circuitos de puesta a tierra se efectuan por derivaciones a las masas y a los elementos metálicos.

- Se realizan las conexiones de los circuitos de puesta a tierra mediante tornillos, para garantizar un buen contacto électrico con las partes metálicas y las masas.

Canales de pvc rígido:

Deberán tener las siguientes marcas de calidad:

Marcas de calidad

Canales	NF C 68-102	NF
	DIN VDE 0604	VDE
Elementos de acabado	NF C 68-102	NF
	DIN VDE 0604	VDE

Deberán tener las siguientes protecciones contra daños mecánicos:

Protección contra daños mecánicos		
¦Norma de Referencia	UNE 20-324-93	UNE-EN 50102:1996
Canales tapa exterior (Canal+elementos acabado)	IP-XX7	IK-08
Canales tapa interior (Canal)	IP-XX7	IK-09
Canales tapa interior (Elementos acabado)	IP-XX5	IK-07
Molduras y sus elementos de acabado	IP-XX5	IK-07

Características del sistema de canales:

Temperatura de servicio: -15 ºC <= T <= +60 ºC

Ensayo del hilo incandescente (UNE EN 60695-2-1/1): Grado de severidad de 960°C.

Soportará los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos de acuerdo con lo indicado en la norma DIN 8061 respecto al comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la concentración y la temperatura.

El sistema será aislante y no precisará de puesta a tierra.

Características funcionales:

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos (UNE-20-324-93): IP 4X montadas sobre pared.

El sistema de canales será compatible con los diferentes fabricantes de mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones del mercado.

Características del material:

El material será PVC rígido M1

Será de color gris RAL 7030, blanco RAL 9001 y blanco nieve RAL 9010.

Reacción al fuego (UNE 23-727-90) M1: (No inflamable)

Reacción al fuego (NF F 16 101:1988): I1

Opacidad y toxicidad de humos (NF F 16 101:1988): F4

Indice de oxígeno L.O.I. (ISO 4589:1996): (concentración %) >= 47

CANALES DE PC+ABS:

Características del material:

Reacción al fuego (NF F 16 101:1988): I3

Opacidad y toxicidad de humos (NF F 16 101:1988): F2

Índice de oxígeno L.O.I. (ISO 4589:1996): >=34 (concentración %)

Contenido de halógenos (DIN VDE 0472 P815): =<0,5%

Características del sistema de canales:

Temperatura de servicio: -25ºC a +90ºC

Ensayo del hilo incandescente (UNE-EN 60695-2-1/1): Grado de severidad 960ºC

Protección contra daños mecánicos:

- (UNE 20-324-93): IP-XX5

- (UNE-EN 50102:1996): IK-07

El sistema será aislante y no precisará de puesta a tierra.

Características funcionales:

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos (UNE-20-324-93): IP 4X montadas sobre pared.

El sistema de canales será compatible con los diferentes fabricantes de mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones del mercado.

Canales de aluminio

Deberá tener las siguientes protecciones contra daños mecánicos:

Protección contra daños mecánicos

¦Norma de Referencia	UNE 20-324-93	UNE-EN 50102:1996
¦Canales	IP-XX7	IK-09
¦Elementos de acabado	IP-XX5	IK-07

Temperatura de servicio: -15 ºC <= T <= +60 ºC

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos (UNE-20-324-93): IP 4X montadas sobre pared

Protección contra daños mecánicos (UNE 20-324-93): IP XX-(5)

El sistema de canales estará puesto a tierra correctamente.

El sistema de canales será compatible con los diferentes fabricantes de mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones del mercado.

Características del aluminio:

Color anodizado gris.

Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro: Empaquetado en cajas de cartón. Las canales serán suminstradas con film protector en tapa laterales y base.

Cada caja ha de indicar de forma indeleble y bien visible, los datos siguientes:

- Marca comercial.
- Referencia.
- Cantidad.
- Dimensiones.
- Código de fabricación.
- Referencia a las marcas de calidad.

Canales y tabiques, en módulos de longitud de 2 y 3 m, se admite una tolerancia de ±10 mm.

Cada tira ha de llevar marcadas, de forma indeleble y bien visible, los datos siguientes:

- Marca comercial.
- Referencia.
- Código de fabricación.
- Referencia a 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:

Canales y tabiques:

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

Accesorios de acabado, derivaciones, cajas de conexiones, marcos, placas, adaptadores y cajas para mecanismos:

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

Normativa de obligado cumplimiento

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Resolución de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía para canales protectoras.

Marcado CE de acuerdo a la directiva BT/73/23: conformidad con la norma EN 50085-1:1997.

14 COLUMNAS Y TORRETAS

1.- Definición:

Conjunto constituido por una barra y dos tapas de acceso, que pueden desmontarse o abrirse, un módulo para la colocación de mecanismos y otros componentes del sistema, para la fijación a presión de suelo a techo, y proporcionar una envolvente para la colocación de conductores aislados, cables y para la colocación de otros equipos eléctricos.

2.- Ejecución:

Se han considerado los tipos de colocación siguientes:

- Montado verticalmente entre forjados

- Montado verticalmente entre forjados y con falso techo

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

- Replanteo de la posición en obra

- Fijación y nivelación de la barra

- Fijación a la barra del módulo para mecanismos a la altura deseada

- Corte de las tapas y montaje de los elementos de acabado

- Montaje de los adaptadores para mecanismos sobre los módulos, y de las cajas aislantes sobre los adaptadores para separar circuitos

Condiciones generales:

El montaje se hará según las instrucciones del fabricante.

Tendrán montadas las tapas. Esta estará fijada de acuerdo con las instruciones del fabricante, sin deformaciones ni alabeos.

Se deberá establecer circuitos de puesta a tierra. Las conexiones de los circuitos de puesta a tierra se efectuarán por derivaciones a las masas y a los elementos metálicos. Se realizarán las conexiones de los circuitos de puesta a tierra mediante tornillos, para garantizar un buen contacto électrico con las partes metálicas y las masas.

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado <= 2 mm/m

<= 15 mm/total

Instalación de torretas:

Conjunto constituido por un soporte y un módulo para la colocación de mecanismos y con otros componentes del sistema, para la fijación a suelo, y proporcionar una envolvente para la colocación de conductores aislados, cables y para la colocación de otros equipos eléctricos.

Se han considerado los tipos de colocación siguientes:

- Montado directamente sobre suelo acabado o suelo tecnico

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

- Replanteo de la posición en obra

- Fijación del soporte

- Fijación de los módulos para mecanismos al soporte

- Montaje de los adaptadores para mecanismos sobre los módulos, y de las cajas aislantes sobre los adaptadores para separar circuitos

Condiciones generales:

El montaje se hará según las instrucciones del fabricante.

Estarán fijada de acuerdo con las instruciones del fabricante, sin deformaciones ni alabeos.

Se deberá establecer circuitos de puesta a tierra. Las conexiones de los circuitos de puesta a tierra se efectuarán por derivaciones a las masas y a los elementos metálicos. Se realizarán las conexiones de los circuitos de puesta a tierra mediante tornillos, para garantizar un buen contacto électrico con las partes metálicas y las masas.

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado <= 2 mm/m

<= 15 mm/total

Condiciones del proceso de ejecución:

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición:

Unidades de elementos instalados, medida según las especificaciones de la D.T.

Normativa de obligado cumplimiento:

Marcado CE.

15 RED DE TIERRA

1.- Definición

Los materiales que componen esta sección cumplirán las siguientes características técnicas como mínimo:

- Electrodos conductores enterrados horizontalmente de 35 mm2 como mínimo.
- Las uniones y derivaciones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica. Profundidad no inferior a 80 cm del nivel del terreno.
- Electrodo de puesta a tierra de acero cobreado de diámetro 14 mm como mínimo y longitud no inferior a 2 metros.
- Los conductores no podrán ser, en ningún caso, de menos de 16 mm2 de sección para las líneas principales de tierra ni de 35 mm2 para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.
- Las derivaciones de las líneas principales de tierra, tendrán como secciones mínimas las que se indican en la instrucción ITC-BT-18 del REBT para los conductores de protección.

2.- Ejecución

Por toda la instalación y junto con los conductores activos, se llevará un conductor de tierra de iguales características de aislamiento y tensión nominal que aquellos, pero con color de identificación amarillo-verde.

Se conectarán a tierra todos los enchufes, aparatos de alumbrado y partes metálicas de la instalación no sometidas a tensión (cuadros de maniobra, masas de receptores, etc.)

Las secciones del conductor de tierra, en líneas generales y derivaciones, se indican en los planos.

A estos efectos se dispone que las conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y con los electrodos se efectúen con todo cuidado 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, prohibiéndose el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

16 PRUEBA Y ENSAYOS

El director técnico de la instalación, podrá establecer cuantas pruebas y ensayos crea convenientes con los materiales utilizados, al objeto de comprobar su calidad, debiendo ser sustituidos los que a su juicio no reúnan las condiciones de proyecto, por mala calidad de materiales o de ejecución de la instalación.

A la finalización de la instalación, se procederá a las siguientes comprobaciones:

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica:

La instalación presentará una resistencia de aislamiento, por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios. Esto se refiere a una instalación en la que el conjunto de canalizaciones y para cualquier número de conductores, no exceda de 100 metros. En el caso de superar esta longitud, si es posible se irá seccionando por desconexión o retirada de fusibles, en módulos de 100 m. o fracción. Cuando no sea posible el fraccionamiento de la instalación, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total de las canalizaciones.

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

Durante la medida, los conductores, incluyendo el neutro, estarán aislados de tierra, así como de la red de suministro de energía. Si las masas de los receptores están unidas al neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniendo a ésta el polo positivo del generador y dejando en principio, todos los aparatos de utilización conectados, asegurándose que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica; los aparatos de interrupción se pondrán posición de cerrado y los cortacircuitos, instalados como en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí, incluyendo el neutro, en el origen de la instalación y a éste punto se conectará el polo negativo del generador.

Cuando la resistencia de aislamiento obtenida, resultara inferior al valor mínimo que le corresponda, se admitirá que la instalación es, no obstante correcta, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Cada aparato de utilización presenta una resistencia de aislamiento, por lo menos igual al valor señalado por la Norma UNE que le concierna o en su defecto 0,5 mega-ohmios.
- Desconectados los aparatos de utilización, la instalación presenta la resistencia que le corresponda.

La medida de aislamiento entre conductores, se efectúa después de haber desconectado todos los aparatos de utilización, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente, para la medida del aislamiento con relación a tierra.

La medida de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores, tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto, una prueba de tensión de 2U + 1.000 Voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios y con un mínimo de 1.500 Voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores. Durante ese ensayo, los aparatos de interrupción se pondrán en la posición de cerrado y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Este ensayo no se realizará en instalaciones correspondientes a locales que presenten riesgo de incendio o explosión.

ARTÍCULO 34.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR – REGLAMENTO ELECTRICO B.T. E I.T.C. 09

Artículo 9 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

Se considerarán instalaciones de alumbrado exterior las que tienen por finalidad la iluminación de las vías de circulación o comunicación y las de los espacios comprendidos entre edificaciones que, por sus características o seguridad general, deben permanecer iluminados, en forma permanente o circunstancial, sean o no de dominio público.

Las condiciones que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior serán las correspondientes a su peculiar situación de intemperie y por el riesgo que supone, el que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles.

INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA (ITC-09)

1) INDICE

1.- Campo de aplicación

2.- Acometidas desde las redes de distribución de la compañía suministradora

3.- Dimensionamiento de las instalaciones

4.- Cuadros de protección, medida y control

5.- Redes de alimentación

5.1 Cables

5.2 Tipos

5.2.1. Redes subterráneas

5.2.2. Redes aéreas

5.2.3. Redes de control y auxiliares

6.- Soportes de luminarias

6.1. Características

6.2. Instalación eléctrica

7.- Luminarias

7.1. Características

7.2. Instalación eléctrica de luminarias suspendidas

8.- Equipos eléctricos de los puntos de luz

9.- Protección contra contactos directos e indirectos

10.- Puestas a tierra

1.- CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción complementaria se aplicará a las instalaciones de alumbrado exterior destinadas a iluminar zonas de dominio público o privado, tales como autopistas, carreteras, calles, plazas, parques, jardines, pasos elevados o subterráneos para vehículos o personas, caminos, etc. Igualmente, se incluyen las instalaciones de alumbrado para cabinas telefónicas, anuncios publicitarios, mobiliario urbano en general, monumentos o similares, así como todos los receptores que se conecten a la red de alumbrado exterior. Se excluyen del ámbito de aplicación de esta instrucción la instalación para la iluminación de fuentes y piscinas y las de los semáforos y las balizas, cuando sean completamente autónomos.

2.- ACOMETIDAS DESDE LAS REDES DE DISTRIBUCION DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La acometida podrá ser subterránea o aérea con cables aislados, y se realizará de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora, aprobadas según lo previsto en este Reglamento para este tipo de instalaciones.

La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de la misma se dispondrá el equipo de medida.

3.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores y a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en watios de las lámparas o tubos de descarga.

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquéllos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

4.- CUADROS DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad

máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m. y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

5.- REDES DE ALIMENTACION

5.1.- Cables

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensiones nominales de 0,6/1 kV.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

5.2.- Tipos

5.2.1.- Redes subterráneas

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero, según UNE-EN 50086 –2-4.

Los tubos irán enterrados irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrdo exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m. y a 0,25 m. por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm2., la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m. sobre el nivel del suelo o en una arqueta registable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

5.2.2.- Redes aéreas

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en la ITC-BT-06.

Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima a emplear, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm2. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm2, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase. En caso de ir sobre apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquél.

5.2.3.- Redes de control y auxiliares

Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será 2,5 mm².

6.- SOPORTES DE LUMINARIAS

6.1.- Características

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85 RD 401/89 y OM de 16/5/89. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones se

dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m. de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Cuando por su situación o dimensiones las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

6.2.- Instalaciones eléctricas

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm² y de tensión asignada de 0,6/1 kV como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

7.- LUMINARIAS

7.1.- Características

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE- EN 60598 – 2-3 y la UNE-EN 60598 – 2 –5 en el caso de proyectores de exterior.

7.2.- Instalación eléctrica de luminarias suspendidas

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

La suspensión de las luminarias se hará mediante cables de acero protegido contra la corrosión, de sección suficiente para que posea una resistencia mecánica con coeficiente de seguridad de no inferior a 3,5. La altura mínima sobre el nivel del suelo será de 6 m.

8.- LUMINARIAS

Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP-54, según UNE 20324 e IK 8 según UNE-EN 50102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo. Las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo, deberá estar protegido contra sobreintensidades.

9.- PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m. sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioskos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano que estén a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

10.- PUESTAS A TIERRA

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

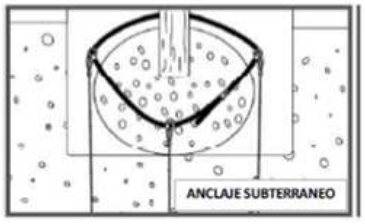
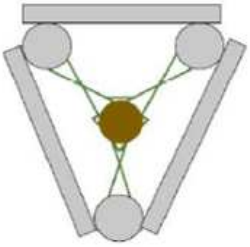
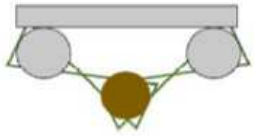
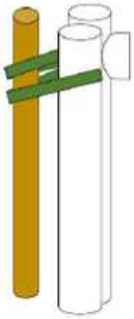
La puesta a tierra de los soportes se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

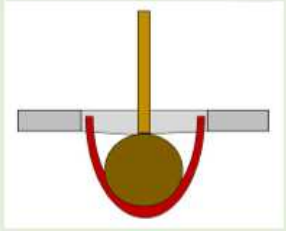
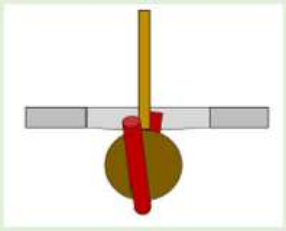
Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm2 de sección mínima si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 v, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm2 para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm2. de cobre. Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

ARTÍCULO 35.- ASPECTOS RELATIVOS A LA PLANTACIÓN DE ARBOLADO

TRABAJOS PREVIOS A APERTURA DE HOYOS	Localizar, en su caso, la presencia de redes de servicios (agua, alumbrado, electricidad, etc.).
APERTURA DE HOYA y DESTOCONADO (si procede)	Por medios manuales o mecánicos, pero nunca con ahoyador. La parte del terreno perimetral y el fondo de la hoya se descompactarán / romperán por medios manuales antes de realizar las siguientes operaciones. **Si se realiza el destoconado, los restos se retirarán y se aportará tierra de calidad.**
ENCHARCAMIENTO DE LA HOYA	Si se observa encharcamiento en la hoya se aplicarán medidas correctoras indicadas por inspección de jardines.
SUSTITUCION DE TERRENO / ENMIENDA	Si la calidad del terreno excavado no es buena a criterio de inspección de jardines, se sustituirá por tierra de primera calidad, reutilizando esa tierra sobrante para diversos cometidos como creación de anillo perimetral para riego en el alcorque, relleno de agujeros, enrasado de arquetas, etc.
DIMENSIONES REALES ALCORQUE	Si al excavar en el alcorque de pavimento se observa que las soleras o cimentaciones anexas reducen su tamaño útil, se comunicará a inspección de jardines que decidirá las acciones a adoptar para asegurar las condiciones idóneas para la plantación o desestimar la misma.
TIEMPO A PLANTACION	Si bien es conveniente mantener el hoyo de plantación abierto durante un tiempo con vistas a airear el mismo, este tiempo se reducirá al mínimo posible, tomando medidas de protección para evitar caídas en los mismos.
TUTORADO	El tutorado de las plantaciones se realizará a base de estructura de 2 ó 3 tutores afianzados mediante medios rondines de madera tratada. Por regla general se utilizarán 3 tutores en plantaciones de zona verde y en los alcorques de acera cuyas dimensiones lo permitan. Una estructura u otra depende de factores como dimensiones del alcorque, el cepellón, el tipo de aparcamiento de esa acera si es plantación en vial, que inclinarán la balanza en uno u otro sentido y en todo caso se aplicará el sentido común y en coordinación con el inspector de jardines. El atado del ábol al tutor no debe forzarse para que la atadura no sufra tensiones. El uso de anclajes de cepellones al terreno se estudiará en cada caso. Los tutores serán como mínimo de diámetro 6cm.    

PLANTACION : En caso de condiciones meteorológicas adversas, se suspenderán temporalmente los trabajos hasta que mejoren y permitan trabajar las tierras de manera conveniente (tempero).	Acondicionado el hoyo de plantación, se colocará tubo poroso de drenaje de 50 ó 63mm en el fondo, bajo cepellón y pegado a las paredes del hoyo hasta llegar al exterior por encima del terreno una vez terminada la plantación de manera que sirva este, como medio de aireación y de aporte de agua de riego en profundidad. Este tubo quedará enterrado en tierra en el fondo de la hoya, bajo el cepellón y discurrirá pegado a las paredes de la hoya de plantación realizada. El tubo se taponará con malla flexible plástica negra para evitar su cegado por elementos extraños.
Se retirarán los elementos de contención de cepellón y macetas prestando atención a posibles espiralizaciones de las raíces. En el caso de arbolado en maceta, se escarificará la cara exterior del cepellón por medios manuales previo relleno del hoyo.	
 	
La tierra de relleno se extenderá por tongadas que se asentarán mediante el uso de mangos de azada o similar con vistas a que quede compactada y sin bolsas de aire aparentes. La cota del cuello del árbol coincidirá con la del terreno tanto en zona verde como en pavimento. En superficie se acondicionará anillo de tierra que permita la acumulación de agua de riego.	
PROTECCION DE TRONCO / ANTI FENDAS (arriba)	Se colocarán Anti Fendas en todos los casos salvo ejemplares vestidos desde la base. Mediante piezas de 110 y 55 cm de largo y se cubrirán 2,20 ó 1,65m de tronco, dependiendo del fuste del árbol plantado, sujetándose las piezas mediante macarrón plástico antes del entutorado.
RIEGOS DE PLANTACION Y DE MANTENIMIENTO	Tras la plantación se realizará 1 riego de plantación con Ácidos Húmicos al 5‰. El resto de riegos de mantenimiento la concentración se reducirá al 1‰.

ARTÍCULO 36.- SEÑALIZACION HORIZONTAL

1.- Definición

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

2.- Ejecución

El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0º C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración ,bajo la acción del tráfico.

El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, si bien en ambos casos, las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45º y valor mínimo el 75 % (M.E.L.C. 12.97).

Las características de la pintura convencional a emplear serán las siguientes:

- Estabilidad. No se formarán geles, pellejos, etc.
- Peso específico. A 25º C. Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
- Tiempo de secado. Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.
- Aspecto. La pintura debe formar una película seca y lisa con brillo satinado "cáscara de huevo".

Las características de las microesferas de vidrio serán:

- Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO2) del 60 %.

- Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.

- El índice de refracción no será inferior a 1,5.

3.- Medición y abono

Las marcas lineales se medirán por metros lineales realmente ejecutados según su anchura, las marcas indicativas (ceda el paso, pasos de cebra, etc) se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, abonándose al precio que para la unidad figure en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 37.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que no estén incluidos en el presente Pliego y deban ser utilizados por sí o formado parte de una unidad de obra, serán de probada calidad.

En todo caso deberá presentar el Contratista, para la aprobación previa del Director de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes, certificados y referencias de anterior utilización de los mismos éste le exija.

Si esta información no considera suficiente, podrá exigirle cuantos ensayos considere oportunos, con cargo a la contrata, para definir e identificar la calidad y características de los materiales a emplear.

En ningún caso podrá utilizarse un material básico sin la previa aceptación del Director de las obras, quedando obligado el contratista a su demolición o a la demolición de la unidad de obra de que forma parte si investigada su calidad, ésta no responde a la normativa que le sea aplicable o al criterio, en su defecto, del Director Técnico de la obra.

ARTÍCULO 38.- OTRAS UNIDADES

1.- Medición y abono

Las unidades no descritas en este Pliego, pero con precio en el Cuadro de Precios nº 1, se abonarán a los citados precios, y se medirán por las unidades realmente ejecutadas que figuran en el título del precio. Estos precios comprenden todos los materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada en condiciones de servicio.

Las obras que no tienen precio por unidad, se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado en este Pliego para cada una de ellas.

ARTÍCULO 39.- IMPREVISTOS A JUSTIFICAR

Dentro de los imprevistos a justificar se encuentran las prolongaciones y aumentos de medición derivados de alguna circunstancia muy especial ordenada por la Dirección de Obra.

CAPÍTULO IV.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

I.- DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 1.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Serán todas las que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene el Ingeniero Director de las obras, y deberán ser ejecutadas obligatoriamente.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

ARTÍCULO 2.- INSTALACIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, conservar y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizo, viviendas e instalaciones sanitarias.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, al aspecto estético de los mismos, cuando la obra principal así lo exija, con previo aviso, y si en un plazo de sesenta (60) días a partir de éste la Contrata no hubiera procedido a la retirada de todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., después de la terminación de la obra, la Administración puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 3.- OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución de las obras, surgiese la necesidad de ejecutar algunas obras de pequeña importancia no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por el Ingeniero Encargado, podrán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto dicte el Ingeniero Encargado, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de precios nº 1.
Si para la valoración de estas obras no previstas no bastaran los citados precios, se fijarán unos contradictorios.

ARTÍCULO 4.- MODIFICACIONES DE OBRA

En ningún caso el Contratista podrá introducir modificaciones en las obras del Proyecto sin la debida aprobación y sin la correspondiente autorización para ejecutarlas, extendida por escrito por el Ingeniero Director de las obras.

ARTÍCULO 5.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Lluvias: Las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, de forma que no se produzcan erosiones ni derrumbes que puedan poner en peligro la estabilidad, correcto funcionamiento o adecuada terminación de las obras. Para ello se dispondrán las protecciones necesarias siendo a costa del Contratista los daños motivados por negligencia y que deban ser reparados o reconstruidos.

Heladas: Si fuera de temer que se produzcan, el Contratista protegerá todas las zonas que pudieran quedar dañadas por sus efectos. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que señale esta prescripción.

ARTÍCULO 6.- PRODUCCION Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

En virtud del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como Capítulo independiente.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado REAL DECRETO:

a) Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
b) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
c) Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

II.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 7.- DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios directos que se puedan ocasionar a persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de la deficiente organización de las obras o señalización inadecuada.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

La persona perjudicada deberá ser compensada adecuadamente a su costa.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

ARTÍCULO 8.- PERMISOS, LICENCIAS Y CARGAS

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

El IVA se aplicará el que en el momento de la ejecución corresponda de acuerdo a la legislación vigente.

El Contratista deberá satisfacer los gastos de replanteo y liquidación del Proyecto.

Así mismo, serán a cargo del Contratista todos los gastos de ensayos y pruebas de las distintas unidades de obra que se realicen durante la ejecución de éstas, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de ejecución por Contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca la debida garantía a juicio del Ingeniero Encargado deberá repetirse de nuevo a cargo del Contratista, aún cuando con ello se rebase el importe máximo anteriormente expresado.

ARTÍCULO 9.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores y disposiciones que lo desarrollen, Reglamentaciones de trabajo y Disposiciones Reguladoras de los subsidios y seguros sociales vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

ARTÍCULO 10.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El Contratista adjudicatario de las obras vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de las obras.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieren mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Tanto las señales como los cartelones serán de propiedad del Contratista adjudicatario de las obras.

ARTÍCULO 11.- PROTECCIÓN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS

El Contratista deberá proteger los materiales y la propia obra contra todo daño durante el periodo de construcción y almacenar todos los materiales inflamables, cumpliendo todos los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El Contratista queda obligado a dejar libres y desembarazadas las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como los trabajos requeridos para desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos, y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

ARTÍCULO 12.- SEGURIDAD DEL PERSONAL

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de los reglamentos de seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la inspección técnica al respecto.

III.- MEDICIÓN Y ABONO

ARTÍCULO 13.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada unidad de obra.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si no se efectuó la medición a su debido tiempo serán de cuenta del Contratista las operaciones y trabajos necesarios para llevarlas a cabo.

ARTÍCULO 14.- CERTIFICACIONES

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Ingeniero Director.

ARTÍCULO 15.- PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubrirán los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares siempre que no se diga lo contrario en este Pliego. No se abonará cantidad alguna en concepto de medios auxiliares entendiéndose que todos los que se precisan de hallarse incluidos en los correspondientes precios de las diversas unidades de obra consignadas en el cuadro de precios nº 1 del Proyecto.

ARTÍCULO 16.- PARTIDAS ALZADAS

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprendan a los precios del Contrato, o a los precios contradictorios apropiados si se tratara de nuevas unidades.

ARTÍCULO 17.- EXCESOS INEVITABLES

Los excesos de obra que el Ingeniero Director defina por escrito como inevitables se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuran en el Contrato. Cuando ello no sea posible se establecerán los oportunos precios contradictorios.

ARTÍCULO 18.- OBRAS INCOMPLETAS

Las obras no terminadas que por rescisión y otra causa cualquiera fuese preciso abonar, lo serán con arreglo al Cuadro de Precios nº 2.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios del Cuadro o en omisiones de costo de cualquiera de los elementos que constituyen el precio.

ARTÍCULO 19.- OBRA DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera sin embargo admisible a juicio exclusivo del Ingeniero Director, el precio de abono lo fijará el citado Ingeniero, sin derecho a reclamación alguna por parte del Contratista.

ARTÍCULO 20.- ANALISIS, ENSAYOS Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

Todos los gastos que sean necesarios hacer durante la ejecución de las obras, e incluso una vez terminada, por ensayos, análisis de laboratorio, toma de muestra, calicatas, etc., para comprobar la buena ejecución de las obras, serán de cuenta del Contratista que se someterá a las órdenes que en este sentido dé el Ingeniero Director hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Contrata. Una vez rebasado este Presupuesto, los análisis y ensayos se abonarán con cargo a la partida que para tal fin figura en el Presupuesto de Ejecución Material por Contrata siempre que el resultado sea satisfactorio, en caso contrario no serán de abono al Contratista los gastos de ensayo.

IV.- CONTRATACIÓN

ARTÍCULO 21.- CONTRATACIÓN

Salvo indicación en contrario, expresamente establecida por los promotores del presente contrato, y en defecto de otras indicaciones, la ejecución del contrato se entenderá a riesgo y ventura del Contratista, apoyándose para su desarrollo en lo que prescribe el Reglamento de Contratación del Estado y de las Corporaciones Locales y sus posteriores modificaciones que sean vigentes en el día en que se efectúe el contrato.

ARTÍCULO 22.- REVISIÓN DE PRECIOS

En cuanto a plazos y fórmula de revisión a aplicar, el Contratista se atendrá a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Licitación.

ARTÍCULO 23.- RESCISIONES

En caso de rescisión, cualquiera que fuese la causa, regirá el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.

ARTÍCULO 24.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

Será de cuenta del Contratista la conservación en perfecto estado de las obras hasta tanto no se verifique la recepción provisional de las mismas.

ARTÍCULO 25.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución se fijará en **SIETE (7) meses** contando a partir de la notificación de la adjudicación definitiva de la obra, salvo especificación en contra en el Pliego de Condiciones Administrativas.

La no terminación de las obras en el plazo previsto y no reconocido expresamente como causa de fuerza mayor por el Director de la obra, llevará aparejada la imposición de cincuenta (50,00) euros por cada día de retraso sobre la fecha de terminación. Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

El plazo de garantía será de **veinticuatro (24) meses** a partir de la fecha de recepción de las obras y durante este periodo, será por cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras.

ARTÍCULO 26.- PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Ingeniero Director de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor, así como a las prescripciones del presente Pliego. Todas estas pruebas serán de cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 27.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminadas las obras y una vez completadas las pruebas y efectuadas todas las correcciones que en su caso hubiere designado el Ingeniero Director, se procederá a la recepción de todas las obras ejecutadas con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores. Redactada el Acta de Recepción de las obras comenzará el período de garantía.

Pamplona, FEBRERO 2022