

**PROYECTO DE URBANIZACION
DEL SECTOR A-5.2 "CAMÍ REIAL" DE VALÈNCIA**

DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. Objeto, definición, alcance y situación de las obras.
 - 1.1. Objeto.
 - 1.2. Definición.
 - 1.3. Ámbito de aplicación.
 - 1.4. Emplazamiento de las obras.
2. Normas y prescripciones técnicas.
3. Descripción de las obras.
 - 3.1. Documentos que definen las obras.
 - 3.2. Compatibilidad y prelación de los documentos del Proyecto.
 - 3.3. Descripción de las obras que comprende el Proyecto.
4. Materiales.
 - 4.1. Tierras y áridos.
 - 4.1.1. Arenas.
 - 4.1.2. Gravas.
 - 4.1.3. Recebo.
 - 4.1.4. Cantos rodados.
 - 4.1.5. Zahorras.
 - 4.1.6. Tierras.
 - 4.1.7. Áridos para pavimentos con ligantes hidrocarbonatos.
 - 4.1.8. Piedras para formación de escolleras.
 - 4.1.9. Tierras y sustratos para jardinería.
 - 4.2. Tuberías
 - 4.2.1. Tubos circulares de hormigón en masa.
 - 4.2.2. Tubos de hormigón con junta elástica de campana para alcantarillado.
 - 4.2.3. Tubos de hormigón armado con junta elástica de campana para alcantarillado.
 - 4.2.4. Tubos de PVC para alcantarillas y colectores.
 - 4.2.5. Tubos rígidos de PVC.
 - 4.2.6. Tubos Flexibles de PVC
 - 4.2.7. Tuberías de Polietileno.
 - 4.3. Servicios enterrados.
 - 4.3.1. Materiales para etiquetas y pozos de registro.
 - 4.3.2. Arquetas prefabricadas.-
 - 4.4. Saneamiento.
 - 4.4.1. Materiales para pozos de Registro Circulares.
 - 4.4.2. Materiales para pozos de Registro Rectangulares.
 - 4.4.3. Arquetas prefabricadas.
 - 4.4.4. Sumideros.
 - 4.4.5. Vertederos de plancha.
 - 4.4.6. Canalizaciones y sifones para cámaras de descarga.
 - 4.5. Agua Potable.
 - 4.5.1. Válvulas de compuerta manuales bridas.
 - 4.5.2. Válvulas de Mariposa Manuales para montar entre bridas.
 - 4.5.3. Válvulas Reductoras de presión con bridas.
 - 4.5.4. Válvulas de Retención de clapeta con bridas.
 - 4.5.5. Válvulas de Retención Disco para montar entre bidas.
 - 4.5.6. Válvulas de Retención de Bola con Bidas
 - 4.5.7. Elementos Auxiliares para Válvulas
 - 4.5.8. Ventosas
 - 4.5.9. Purgadores

- 4.5.10. Hidrantes de incendio.
- 4.6. Materiales para instalaciones eléctricas.
 - 4.6.1. Cajas generales de protección.
 - 4.6.2. Cajas de doble aislamiento.
 - 4.6.3. Cajas para cuadros de mando y protección.
 - 4.6.4. Cajas para cuadros de distribución.
 - 4.6.5. Cajas de derivación cuadradas.
 - 4.6.6. Armarios metálicos.
 - 4.6.7. Centralizaciones de contadores eléctricos.
 - 4.6.8. Canales metálicas.
 - 4.6.9. Conductores de cobre de 0.6/1 KV.
 - 4.6.10. Conductores de cobre desnudos.
 - 4.6.11. Interruptores diferenciales.
 - 4.6.12. Picas de toma de tierra.
 - 4.6.13. Placas de toma de tierra.
 - 4.6.14. Postes de acero.
 - 4.6.15. Postes de hormigón armado.
 - 4.6.16. Postes de madera.
 - 4.6.17. Transformadores de seguridad.
- 4.7. Telecomunicaciones.
 - 4.7.1. Arquetas de registro.
- 4.8. Elementos para luminarias exteriores.
 - 4.8.1. Columnas.
 - 4.8.2. Brazos murales.
 - 4.8.3. Báculos.
 - 4.8.4. Crucetas.
 - 4.8.5. Luminarias condiciones generales.
 - 4.8.6. Luminarias asimétricas para exteriores, con lámparas de vapor sodio.
 - 4.8.7. Luminarias simétricas para exteriores, con lámparas de vapor de sodio de alta presión.
 - 4.8.8. Luminarias decorativas para exteriores, con lámparas de vapor de sodio de alta presión.
 - 4.8.9. Luminarias antivandálicas con lámparas de vapor de sodio de alta presión.
 - 4.8.10. Proyectores para exteriores con lámparas de vapor de sodio alta presión.
 - 4.8.11. Proyectores para exteriores con lámparas de vapor de sodio a baja presión.
 - 4.8.12. Elementos de control, regulación y encendido, para instalaciones de alumbrado, fotocontroles.
 - 4.8.13. Armarios de medida y maniobra.
 - 4.8.14. Cables y conductores para redes de alumbrado.
- 4.9. Jardinería.
 - 4.9.1. Palmeras, Palmiformes, Coníferas y Resinosas.
 - 4.9.2. Árboles y Arbustos.
 - 4.9.3. Plantas Vivaces.
 - 4.9.4. Mezclas de Cespitosas.
- 4.10. Pavimentos y Bordillos.
 - 4.10.1. Piezas rectas de piedra natural para bordillos.
 - 4.10.2. Piezas rectas de hormigón para bordillos.
 - 4.10.3. Piezas curvas de piezas de hormigón para bordillos.
 - 4.10.4. Piezas rectas de hormigón con rigola, para bordillos.
 - 4.10.5. Piezas especiales para vados.
 - 4.10.6. Piezas de mortero de cemento para rigolas.
 - 4.10.7. Piezas de hormigón para rigolas.
 - 4.10.8. Adoquines de Piedra natural
 - 4.10.9. Terrazo liso.

- 4.10.10. Terrazo con relieve.
- 4.10.11. Adoquines cerámicos
- 4.10.12. Losetas de mortero de cemento.
- 4.10.13. Piezas y adoquines de hormigón de forma regular
- 4.10.14. Adoquines de hormigón de forma irregular
- 4.10.15. Materiales auxiliares para pavimentos de hormigón
- 4.10.16. Mezclas bituminosas en caliente.
- 4.10.17. Riegos de imprimación y adherencia.
- 4.11. Elementos compuestos básicos.
 - 4.11.1. Arenas-cemento.
 - 4.11.2. Áridos-cemento.
 - 4.11.3. Hormigones.
 - 4.11.4. Hormigones con aditivos, con cementos Pórtland.
 - 4.11.5. Hormigones con aditivos, cementos Pórtland y adiciones
 - 4.11.6. Hormigones con aditivos, con cementos de alto horno.
 - 4.11.7. Hormigones con aditivos, con cementos puzolanicos.
 - 4.11.8. Hormigones sin aditivos, con cemento Pórtland con adiciones.
 - 4.11.9. Morteros sin aditivos
 - 4.11.10. Acero ferrallado o trabajado en barras.
 - 4.11.11. Acero ferrallado o trabajado en mallas electrosoldadas
 - 4.11.12. Bloques de hormigón para muros y cerramientos
 - 4.11.13. Ladrillos cerámicos.
- 5. Unidades de obra: Ejecución, Medición y Valoración.
 - 5.1. Demoliciones y Derribos.
 - 5.1.1. Demolición de pequeñas obras de fábrica
 - 5.1.2. Derribos de cimientos y contenciones
 - 5.1.3. Derribos de estructuras
 - 5.1.4. Demoliciones de elementos de vialidad.
 - 5.1.5. Arranque o demolición de elementos de seguridad, protección y señalización.
 - 5.1.6. Demolición de pequeñas edificaciones.
 - 5.1.7. Formación de pasamuros.
 - 5.1.8. Regularización de superficies de hormigón
 - 5.2. Movimientos de Tierras
 - 5.2.1. Desbroce del terreno
 - 5.2.2. Escarificación y compactación de suelos.
 - 5.2.3. Excavaciones en desmonte.
 - 5.2.4. Precorte de taludes en roca
 - 5.2.5. Terraplenado y compactación de tierras y ardios
 - 5.2.6. Excavación de zanjas, pozos y cimientos.
 - 5.2.7. Apuntalamientos y entibaciones.
 - 5.2.8. Agotamiento de recintos.
 - 5.2.9. Arena para asiento de tuberías
 - 5.2.10. Relleno y compactación de zanjas.
 - 5.2.11. Hormigonado de zanjas y pozos.
 - 5.2.12. Refino de suelos y taludes y compactación de tierras.
 - 5.2.13. Carga y transporte de tierras
 - 5.2.14. Carga y transporte de escombros.
 - 5.3. Red de Saneamiento.
 - 5.3.1. Instalación de la Red de Saneamiento.
 - 5.4. Red de Agua Potable.
 - 5.4.1. Instalación de la red de agua potable.
 - 5.4.2. Instalación de la Red de Hidrantes Contra Incendios.
 - 5.5. Red de Alumbrado Público.

- 5.5.1. Instalación de la Red de Alumbrado Público.
- 5.5.2. Instalación de la Red de Puesta a Tierra para Alumbrado Público.
- 5.5.3. Instalación de las luminarias de la Red de Alumbrado Público.
- 5.6. Red de Distribución de Energía Eléctrica.
 - 5.6.1. Instalación de la Red de Distribución de Energía Eléctrica.
- 5.7. Firmes y Pavimentos.
 - 5.7.1. Bordillos
 - 5.7.2. Rigolas
 - 5.7.3. Zahorras para base y sub-base granular.
 - 5.7.4. Riegos de imprimación y adherencia
 - 5.7.5. Ligantes Bituminosos
 - 5.7.6. Pavimento de adoquines sobre lecho de arena o mortero seco.
- 5.8. Mobiliario Urbano.
 - 5.8.1. Mobiliario Urbano
- 5.9. Señalización
 - 5.9.1. Señalización Vertical
 - 5.9.2. Señalización Horizontal
- 5.10. Observaciones de Fábrica y Auxiliares.
 - 5.10.1. Hormigonado de muros de contención y otras obras de fábrica.
 - 5.10.2. Armaduras para muros de contención.
 - 5.10.3. Encofrado para muros de contención y otras obras de fábrica.
 - 5.10.4. Muros de elementos prefabricados singulares.
 - 5.10.5. Fábrica de bloques de hormigón para muros y cerramientos.
- 6. Disposiciones generales.
 - 6.1. Representantes de la administración y el contratista
 - 6.2. Contradicciones y omisiones del proyecto
 - 6.3. Documentación complementaria
 - 6.4. Confrontación de planos y medidas.
 - 6.5. Responsabilidades del contratista
 - 6.6. Programación de las obras e instalaciones que han de exigirse
 - 6.7. Gastos de carácter general a cargo del contratista
 - 6.8. Plazo de ejecución
 - 6.9. Variaciones de las obras y rescisión
 - 6.10. Relaciones legales y responsabilidades con el público
 - 6.11. Inspección de las obras.
 - 6.12. Subcontratistas.
 - 6.13. Limpieza final de las obras
 - 6.14. Uso de las vías públicas.
 - 6.15. Conservación del paisaje.
 - 6.16. Trabajos nocturnos.
 - 6.17. Recepción
 - 6.18. Plazo de Garantía
 - 6.19. Advertencias sobre la correspondencia
 - 6.20. Rescisión
 - 6.21. Libro de Ordenes
 - 6.22. Precios Unitarios
 - 6.23. Precios contradictorios
 - 6.24. Revisión de precios
 - 6.25. Vicios ocultos
 - 6.26. Certificaciones
 - 6.27. Liquidación

1. OBJETO, DEFINICIÓN, ALCANCE Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS.

1.1. Objeto.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es:

- 1) Definir las obras en que será de aplicación, describiendo con detalle las distintas partes de que se componen.
- 2) Determinar los documentos que, además de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación.
- 3) Regular las relaciones entre los representantes de ambas partes contratantes (Propiedad y Adjudicatario).
- 4) Definir las condiciones obligatorias impuestas al Plan de Trabajo a seguir en la ejecución de las obras.
- 5) Definir las características de los materiales y las pruebas a que serán sometidos para su admisión.
- 6) Determinar la forma en que se ha previsto la realización de las unidades de obra así como su medición y abono.
- 7) Definir otras disposiciones de carácter general impuestas al contrato de ejecución.

1.2. Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras.

Los documentos indicados contienen además la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y componen la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

1.3. Ámbito de Aplicación

El presente Pliego se aplicará a la construcción, dirección, control e inspección de las obras del "Proyecto de Urbanización del Sector A-5.2 "Camí Reial" de València" unidad pormenorizada en el Plan de Reforma Interior de la UE A-5.2 de marzo de 2.007.

1.4. Emplazamiento de las Obras

La materialización de las obras a las que se aplicarán las cláusulas del presente proyecto se realizará en el término municipal de Valencia.

2. NORMAS Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Serán de aplicación las siguientes NORMAS Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS de carácter general, en tanto no sean modificadas por las condiciones particulares en el apartado II del presente Pliego:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-4/89, de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.
- Instrucción de hormigón Estructural (EHE). Relativa al proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón, aprobada por R. D. 2.661/1998, de 11 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-03, R.D.1997/2003).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002), e Instrucciones complementarias (M.I.B.T.), orden 31 de Octubre de 1973 (B.O.E de 27 de Diciembre) y hojas de interpretación.
- Normas Tecnológicas y Normas Básicas de la Edificación, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Real Decreto de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (R.D. 1627/1997 24 de Octubre de 1997).
- Ley de Ordenación y Defensa a la Industria Nacional.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones Vigentes que regulen las relaciones patrono - obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Norma NBE-AE-88. - Acciones en la edificación.
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" (1.986).
- "Normas UNE vigentes, del Instituto nacional de Racionalización y Normalización que afectan a los materiales y obras del presente proyecto".
- "Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo". (M.O.P.U).
- "Métodos de ensayo del Laboratorio Central" (M.O.P.U.)
- Normativas medioambientales vigentes.
- Será obligatorio el cumplimiento del artículo 1.3.3. del Decreto 158/1.997 sobre elementos de protección y señalización para las obras en la vía pública.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del proyectista, se sobrentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego, deben entenderse como condiciones mínimas.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1. Documentos que definen las obras

Las obras objeto de este proyecto quedan definidas contractualmente en los siguientes documentos:

- Documento nº 2 PLANOS: Definen la geometría de la obra de forma gráfica.
- Documento nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES: Definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.
- Cuadros de Precios nº 1 y 2 del Documento nº 4 PRESUPUESTO: Definición básica de los importes estipulados para las distintas Unidades de Obra sobre las que establecer la relación económica entre las partes, sea en cuanto a importes completos o en cuanto a las formas y cuantías autorizadas de descomposición.

3.2. Compatibilidad y Prelación de los Documentos del Proyecto

En caso de contradicciones e incompatibilidad entre los Documentos del presente Proyecto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El Documento nº 2 Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere, en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento nº 3 Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

El Cuadro de Precios nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en el apartado I del presente Pliego.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que, por uso y/o costumbre, deben ser realizados, no solo 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 hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

3.3. Descripción de las Obras que comprende el Proyecto

La descripción de las obras se remite a la efectuada en el documento memoria de este proyecto.

4. MATERIALES.

4.1. Tierras y áridos.

4.1.1. Arenas

1.-DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas o mármoles blancos y duros. Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:
 - De piedra calcárea
 - De piedra granítica
- Arena para la confección de morteros
- Arena de río
- Arena de piedra granítica de 0-5 mm
- Arena de piedra granítica de 0-3,5 mm

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la D.F.

No tendrá arcillas, margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables = 0%

Contenido de materia orgánica (UNE 7-082) = Bajo o nulo

ARENA DE MARMOL BLANCO:

Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol = 0%

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2) ≤ 4 mm

Terrones de arcilla (UNE 7-133) $\leq 1\%$ en peso

Partículas blandas (UNE 7-134) = 0%

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE -EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm^3 (UNE 7-244) $\leq 0,5\%$ en peso

Compuestos de azufre expresado en SO_3 y referidos a árido seco (UNE 146-500) $\leq 0,4\%$ en peso

Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 83-121) = Nula

Sulfatos solubles en ácidos expresados en SO_3 y referidos al árido seco (UNE 146-500) \leq 0,8% en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE 83-124):

- Hormigón armado o en masa con armadura de fisuración \leq 0,05% en peso
- Hormigón pretensado \leq 0,03% en peso
- El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no excederá:
- Pretensado \leq 0,2% peso de cemento
- Armado \leq 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración \leq 0,4% peso de cemento
- Estabilidad (UNE 7-136):
- Pérdida de peso con sulfato sódico \leq 10%
- Pérdida de peso con sulfato magnésico \leq 15%

ARENA DE PIEDRA GRANITICA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2):

Árido grueso:

- Árido redondeado \leq 1% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo \leq 1% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado \leq 6% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo, para obras sometidas a exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV, o sometidas a alguna clase específica de exposición \leq 6% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo, para obras sometidas a exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición \leq 10% en peso
- Equivalente de arena (EAV) (UNE 83-131):
- Para obras en ambientes I, IIa, IIb no sometidas a ninguna clase específica de exposición \geq 75
- Resto de casos \geq 80
- Friabilidad (UNE 83-115) \leq 40
- Absorción de agua (UNE 83-133 y UNE 83-134) \leq 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2):

Árido grueso:

- Árido redondeado \leq 1% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado \leq 6% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo, para obras sometidas a exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV, o sometidas a alguna clase específica de exposición \leq 10% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo, para obras sometidas a exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición \leq 15% en peso
- Valor azul de metileno (UNE 83-130):
- Para obras en ambientes I, IIa, IIb no sometidas a ninguna clase específica de exposición \leq 0,6% en peso
- Resto de casos \leq 0,3% en peso

4.1.2. Gravas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:

- Confección de hormigones
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos
- Material para drenajes
- Material para pavimentos

Su origen puede ser:

- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales
- Áridos procedentes de escorias siderúrgicas
- Áridos procedentes del reciclaje de derribos de construcción

Los áridos naturales pueden ser:

- De piedra granítica
- De piedra caliza

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:

- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo
- Áridos reciclados procedentes de hormigón
- Áridos reciclados mixtos
- Áridos reciclados prioritariamente naturales

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas

Diámetro mínimo 98% retenido tamiz 4 (UNE_EN 933-2)

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO:

Su origen será de construcciones de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.

Contenido de ladrillo + mortero + hormigones $\geq 90\%$ en peso

Contenido de elementos metálicos = Nulo

Uso admisible: Relleno para drenajes

ÁRIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES:

Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos.

Contenido de hormigón $\geq 95\%$

Contenido de elementos metálicos = 0

Uso admisible:

- Drenajes
- Hormigones de resistencia característica $\leq 20 \text{ N/mm}^2$ utilizados en clases de exposición I ó IIb

ÁRIDOS RECICLADOS MIXTOS:

Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos $> 1600 \text{ kg/m}^3$.

Contenido de cerámica $\leq 10\%$ en peso

Contenido total de machaca de hormigón + ladrillo + mortero $\geq 95\%$ en peso

Contenido de elementos metálicos = 0

Uso admisible:

- Drenajes
- Hormigones en masa

ÁRIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES:

Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.

Uso admisible:

- Drenajes y hormigones utilizados en clases de exposición I ó IIb

Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:

- Para confección de hormigones
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2

ÁRIDOS PROCEDENTES DE ESCORIAS SIDERÚRGICAS

Contenido de silicatos inestables = Nulo

Contenido de compuestos férricos = Nulo

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Si el hormigón lleva armaduras, el tamaño máximo del árido es el valor mas pequeño de los siguientes:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo $>45^\circ$ (con la dirección de hormigonado)
- 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo $\leq 45^\circ$ (con la dirección de hormigonado)
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las excepciones siguientes:
 - o Losas superiores de techos, donde el tamaño máximo del árido será menor que el 0,4 del espesor mínimo
 - o Piezas de ejecución muy cuidadosa y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (techos encofrados a una sola cara), donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,33 del espesor mínimo
 - o Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.

Finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2):

- Para gravas calcáreas $\leq 2\%$ en peso
- Para gravas graníticas $\leq 1\%$ en peso
- Áridos, reciclados de hormigón o prioritariamente naturales $< 3\%$
- Para áridos reciclados mixtos $< 5\%$

Coefficiente de forma para granulados naturales o reciclados de hormigón o prioritariamente naturales (UNE 7-238) $\geq 0,20$

Terrones de arcilla (UNE 7-133) $\leq 0,25\%$ en peso

Partículas blandas (UNE 7-134) $\leq 5\%$ en peso

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm^3 (UNE 7-244) $\leq 1\%$ en peso

Compuestos de azufre expresados en SO_3 y referidos a árido seco (UNE_EN 1744-1):

- Áridos reciclados mixtos $< 1\%$ en peso
- Otros áridos $\leq 0,4\%$ en peso

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO_3 y referidos a árido seco (UNE_EN 1744-1) $\leq 0,8\%$ en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos a árido seco (UNE 83-124 EX):

- Hormigón armado o masa con armadura de fisuración $\leq 0,05\%$ en peso
- Hormigón pretensado $\leq 0,03\%$ en peso

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado $\leq 0,2\%$ peso del cemento
- Armado $\leq 0,4\%$ peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración $\leq 0,4\%$ peso del cemento

Contenido de pirita u otros sulfatos 0%

Contenido de ión Cl-:

- Áridos reciclados mixtos $< 0,06\%$

Contenido de materia orgánica para áridos naturales

o reciclados prioritariamente naturales (UNE 7-082) = Bajo o nulo

Contenido de materiales no pétreos (tela, madera, papel...):

- Áridos reciclados procedentes de hormigón o mixtos $< 0,5\%$
- Otros áridos = Nulo

Contenido de restos de asfalto:

- Árido reciclado mixto o procedente de hormigón $< 0,5\%$
- Otros áridos = Nulo

Reactividad:

- Alkali-sílice o álcali-silicato (Método químico UNE 146-507-1 EX ó método acelerado UNE 146-508 EX) = Nula
- Alkali-carbonato (Método químico UNE 146-507-2) = Nula

Estabilidad (UNE 7-136):

- Pérdida de peso con sulfato sódico $\leq 12\%$
- Pérdida de peso con sulfato magnésico $\leq 18\%$

Absorción de agua:

- Áridos naturales (UNE 83-133 y UNE 83-134) $< 5\%$
- Áridos reciclados procedentes de hormigón $< 10\%$
- Áridos reciclados mixtos $< 18\%$
- Áridos reciclados prioritariamente naturales $< 5\%$

GRAVA PARA DRENAJES:

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE 7-050) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 (UNE 7-050) será $\leq 5\%$. La composición granulométrica será fijada explícitamente por la D.F. en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

Coefficiente de desgaste (Ensayo Los Ángeles NLT 149) ≤ 40

Equivalente de arena > 30

Si se utilizan áridos reciclados se comprobará que el hinchamiento sea inferior al 2% (UNE 103-502).

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

Cada carga de árido debe ir identificada con una hoja de suministro que debe estar a disposición de la Dirección de Obra en la que constarán al menos los siguientes datos:

- Nombre del suministrador
- Numero de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Tipo de árido
- Cantidad de árido suministrado
- Denominación del árido(d/D)
- Identificación del lugar de suministro

El suministrador de áridos procedentes de reciclaje, debe aportar la documentación que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el art.28.3 de la norma EHE.

3. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

GRAVA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

GRAVA PARA PAVIMENTOS:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

GRAVA PARA DRENAJES:

- 5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenajes.
- 5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenajes superficiales.

4.1.3. Recebo

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, procedentes de cantera.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin polvo, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica será la adecuada y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.

Cumplirá las condiciones adicionales que consten en la partida de obra en que intervenga.

La piedra no se desintegrará por la exposición al agua o a la intemperie.

Capacidad de absorción de agua $\leq 2\%$ en peso

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

De forma que no se alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.1.4. Cantos Rodados

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Canto rodado procedente de rocas duras y sin poros.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No se descompondrá por la acción de los agentes climatológicos.

Los gránulos tendrán forma redondeada.

Estará exento de arcillas, margas u otros materiales extraños.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.1.5. Zahorras

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares, o productos reciclados de derribos de construcción.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural
- Zahorra artificial

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).

Coefficiente de limpieza (NLT-172) ≥ 2

ZAHORRA NATURAL:

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)					
TAMICES UNE	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	-	-	-	100
40	80-95	100	-	-	-
25	60-90	75-95	100	-	60-100
20	-	60-85	80-100	100	-
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
0.40	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
0.080	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, por productos reciclados de derribos de construcción o por la mezcla de ambos.

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149):

- Huso ZNA < 50
 - Resto de husos < 40
- Equivalente de arena (NLT-113)

- Huso ZNA > 25
- Resto de husos > 30

CBR (UNE 103-502) > 20

Limpieza: Exento de terrones de arcilla, material vegetal, margas u otras materias extrañas.
Coeficiente de limpieza, según Norma NLT 172/86 ≥ 2

Plasticidad:

- Tráfico T0, T1 y T2 o material procedente de reciclado de derribos: No plástico
- Resto de tráficos y material natural:
 - o Límite líquido (NLT-105) < 25
 - o Índice de plasticidad (NLT-106) < 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:

- Hinchamiento (UNE 103-502 índice CBR) < 2%
- Contenido de materiales pétreos \geq 95%
- Contenido de restos de asfalto < 1% en peso
- Contenido de madera < 0,5% en peso
- Contenido de material cerámico < 30%

ZAHORRA ARTIFICIAL:

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL	ACUMULADO (%)
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
0,04	6-250	8-22
0,080	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráficos, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT-354) \leq 35

Coefficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149):

- Tráfico T0 y T1 < 30
- Resto de tráficos < 35

Equivalente de arena (NLT-113):

- Tráfico T0 y T1 > 35
- Resto de tráficos > 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105 y NLT-106

Limpieza: Exento de terrones de arcilla, material vegetal, margas u otras materias extrañas.

Coefficiente de limpieza, según Norma NLT 172/86 \geq 2

Forma: El índice de lajas, según Norma NLT 354/74 < 35

2. .CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

4.1.6. Tierras

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.
Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra seleccionada
- Tierra sin clasificar
- Tierra adecuada
- Tierra tolerable

TIERRA SIN CLASIFICAR:

La composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la D.F.

TIERRA SELECCIONADA:

Elementos de tamaño superior a 8 cm → Nulo

Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050) < 25%

Límite líquido (NLT-105) < 30

Índice de plasticidad < 10

Índice CBR (UNE 103-502) > 10

Inflado dentro del ensayo CBR → Nulo

Contenido de materia orgánica → Nulo

TIERRA ADECUADA:

Elementos de medida superior a 10 cm → Nulo

Límite líquido (NLT-105) < 40

Densidad del Próctor normal $\geq 1,750 \text{ kg/dm}^3$

Índice CBR (UNE 103-502) > 5

Inflado dentro del ensayo CBR < 2%

Contenido de materia orgánica < 1%

TIERRA TOLERABLE:

Contenido de piedras de $D > 15 \text{ cm} \leq 25\%$ en peso

Se cumplirán una de las siguientes condiciones:

A. Límite líquido (L.L.) < 40

B. Límite líquido (L.L.) < 65 + Índice de plasticidad > (0,6 x L.L. - 9)

Densidad del Próctor normal $\geq 1,450 \text{ kg/dm}^3$

Índice CBR (UNE 103-502) > 3

Contenido de materia orgánica < 2%

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus condiciones.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

4.1.7. Áridos para pavimentos con ligantes hidrocarbonados

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Áridos utilizados en la confección de mezclas bituminosas en caliente o mezclas para tratamientos superficiales.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Arenas calizas o graníticas para mezclas bituminosas
- Áridos calizos o graníticos para mezclas bituminosas
- Áridos graníticos para tratamientos superficiales de pavimentos bituminosos
- Polvo mineral (filler) calizo o granítico

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Los áridos estarán limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

CARACTERÍSTICAS DEL ÁRIDO GRUESO (PARTE RETENIDA POR EL TAMIZ 2,5 MM UNE 7-050) PARA MEZCLAS BITUMINOSAS:

Procederá de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Coefficiente de limpieza (NLT-172) < 0,5

CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES:

Proporción de partículas con dos o más caras de fractura (NLT-358):

- Para tráfico T0 y T1 $\geq 100\%$
- Para tráfico T2 $\geq 90\%$
- Para tráfico T3, T4 y arcenes $\geq 75\%$

Coefficiente de desgaste (ensayo "Los Ángeles")

- Para tráfico T0 y T1 ≤ 15
- Para tráfico T2 ≤ 20
- Para tráfico T3, T4 y arcenes ≤ 30

(Estas condiciones no son exigibles en arcenes)

Coefficiente de pulido acelerado (NLT-174):

- Para tráfico T0 $\geq 0,50$
- Para tráfico T1 y T2 $\geq 0,45$
- Para tráfico T3 y T4 $\geq 0,40$

(Estas condiciones no son exigibles en arcenes)

Índice de lascas (NLT-354):

- Para tráfico T0 y T1 ≤ 20
- Para tráfico T2 ≤ 25
- Para tráfico T3, T4 y arcenes ≤ 30

Coefficiente de limpieza (NLT-172):

- Para tráfico T0 y T1 $\leq 0,5$
- Para tráfico T2, T3, T4 y arcenes $\leq 1,0$

Ensayo de placa de Vialit (NLT-313); árido no desprendido:

- Peso vía húmeda > 90% en peso
- Peso vía seca > 80% en peso

CARACTERÍSTICAS DEL ÁRIDO GRUESO PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES O PARA MEZCLAS ABIERTAS O POROSAS:

- Adhesividad: Inmersión en agua (NLT-166) > 95% árido totalmente envuelto

CARACTERÍSTICAS DEL ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLA DENSA, SEMIDENSA O GRUESA:

- Adhesividad: pérdida de resist. inmersión-compresión (NLT-162) $\leq 25\%$

CARACTERÍSTICAS DEL ÁRIDO FINO (PARTE QUE PASA POR EL TAMIZ 2,5 MM Y ES RETENIDA POR EL TAMIZ 0,08 MM UNE 7-050):

El árido fino puede proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural, o en parte de areneros naturales.

El material que se triture para la obtención de árido fino cumplirá las condiciones exigidas al árido grueso.

La adhesividad del árido fino cumplirá, como mínimo, una de las prescripciones siguientes:

- Índice de adhesividad (NLT-355) > 4
- Pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162) $\leq 25\%$

CARACTERÍSTICAS DEL ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS POROSAS:

El árido fino para mezclas porosas se suministrará en dos fracciones separadas por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050.

CARACTERÍSTICAS DEL POLVO MINERAL O FILER (PARTE QUE PASA POR EL TAMIZ 0,08 MM UNE 7-050):

Puede proceder de los áridos, separándolo por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado.

Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones será $\leq 2\%$ de la masa de la mezcla.

La curva granulométrica del polvo mineral se ajustará a los siguientes límites (NLT-151):

Tamiz (UNE 7-050)	Tamizado acumulado (% en peso)
630 micras	100
160 micras	80 – 100
80 micras	50 – 100

Densidad aparente del polvo mineral (NLT-176) (D) $\rightarrow 0,8 \leq D \leq 1,1 \text{ g/cm}^3$

Coefficiente de emulsibilidad del polvo mineral (NLT-180) $< 0,6$

ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)											
(Tamices UNE 7-050)											
HUSO	40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,16	0,08
D12	--	--	100	80 – 95	72 – 87	50 – 65	35 – 50	18 – 30	13 – 23	7 – 15	5 – 8
D20	--	100	80 – 95	65 – 80	60 – 75	47 – 62	35 – 50	18 – 30	13 – 23	7 – 15	5 – 8
S12	--	--	100	80 – 95	71 – 86	47 – 62	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13	4 – 8
S20	--	100	80 – 95	65 – 80	60 – 75	43 – 58	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13	4 – 8
S25	100	80 95	--	75 – 88	60 – 75	55 – 70	40 – 55	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13
G20	--	100	75 – 95	55 – 75	47 – 67	28 – 46	20 – 35	8 – 20	5 – 14	3 – 9	2 – 4
G25	100	75 95	--	65 – 85	47 – 67	40 – 60	26 – 44	20 – 35	8 – 20	5 – 14	3 – 9
A12	--	--	100	65 – 90	50 – 75	20 – 40	5 – 20				2 – 4
A20	--	100	65 – 90	45 – 70	35 – 60	15 – 35	5 – 20				2 – 4
P10	--	--	--	100	80 – 90	40 – 50	10 – 18	6 – 12			3 – 6
P12	--	--	100	50 – 100	60 – 80	32 – 46	10 – 18	6 – 12			3 – 6
PA10	--	--	--	100	70 – 90	15 – 30	10 – 22	6 – 13			3 – 6
PA12	--	--	100	0 – 100	50 – 80	18 – 30	10 – 22	6 – 13			3 – 6

La mezcla se fabricará por medio de central continua o discontinua, que cumplirá las prescripciones del artículo 542.4.1. del PG 3/75.

ÁRIDOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON GRANULOMETRÍA NORMAL:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMICES (UNE 7-050)	TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)				
(mm)	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	100				
20	90 – 100	100			
12,5	0 – 30	90 – 100	100		
10	0 – 15	20 – 55	90 – 100	100	
6,3	--	0 – 15	10 – 40	90 – 100	100
5	0 – 5	--	0 – 15	20 – 55	90 – 100
3,2	--	0 – 5	--	0 – 15	10 – 40
2,5	--	--	0 – 5	--	0 – 15
1,25	--	--	--	0 – 5	--
0,630	--	--	--	--	0 – 5

ÁRIDOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON GRANULOMETRÍA ESPECIAL:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMICES (UNE 7-050)	TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)				
	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 5/2
(mm)					
25	100				
20	85 – 100	100			
12,5	0 – 20	85 – 100	100		
10	0 – 7	0 – 30	85 – 100	100	
6,3	--	0 – 7	0 – 25	85 – 100	100
5	0 – 2	--	0 – 7	30 – 30	85 – 100
3,2	--	0 – 2	--	0 – 10	0 – 25
2,5	--	--	0 – 2	--	0 – 10
1,25	--	--	--	0 – 2	--
0,630	--	--	--	--	0 – 2

Tolerancias:

Granulometría (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores a 0,08 (UNE 7-050):
 - o Mezclas no porosas \pm 3% de la masa total de áridos
 - o Mezclas porosas \pm 2% de la masa total de áridos
- Tamiz 0,08 (UNE 7-050) \pm 1% de la masa total de áridos

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por separado, según el tipo y el tamaño del árido. Diez días antes del inicio de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un tercio del volumen total, como mínimo.

Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que se estén utilizando en la fabricación de la mezcla.

Almacenamiento: En capas de espesor inferior a un metro y medio, separadas según el tipo y tamaño del árido. Se evitará el contacto directo con el terreno natural.

El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de acopio de éstos.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Orden Circular 297/88T del MOPU (D.G.C.) de 29.5.88 sobre tratamiento del suelo "in situ" y tratamientos especiales con ligantes hidrocarbonados.

4.1.8. Piedras para formación de Escolleras

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Bloque de piedra natural, de forma irregular, para la construcción de escolleras.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De piedra granítica
- De piedra caliza

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será sana, de constitución homogénea y de grano uniforme.

No tendrá grietas, nidos, nódulos, ni restos orgánicos.

Será inalterable al agua, a las sales marinas, a la intemperie y no heladiza.

Será resistente al fuego.

Al ser golpeada con el martillo dará un sonido claro. Los fragmentos tendrán las aristas vivas.

Las dimensiones serán las adecuadas al lugar de utilización de acuerdo con la D.T. y las indicaciones de la D.F.

El peso mínimo de cada bloque será fijado por la D.T. o la D.F. Para la escollera sin clasificar es de 0,5 kg.

Cumplirá las condiciones requeridas por la D.F.

Coeficiente de saturación $\leq 75\%$

Absorción de agua $\leq 2\%$

Coeficiente de desgaste de la piedra

Contenido de ión sulfato (UNE 7-245) $< 12\%$

PIEDRA GRANÍTICA:

Procederá de rocas cristalinas, compuestas esencialmente de cuarzo, feldespato y mica.

Tendrá el grano fino, será compacta y de color uniforme.

No tendrá síntomas de descomposición de sus feldespatos característicos.

No tendrá gabarros o composiciones diferentes de la roca de dimensiones superiores a 5 cm.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm) $\geq 1200 \text{ kg/cm}^2$

PIEDRA CALIZA:

Procederán de rocas cristalina compuestas esencialmente de carbonato cálcico.

No tendrán sustancias extrañas que lleguen a caracterizarlas.

No serán bituminosas.

No tendrán exceso de arcillas.

Producirán efervescencias al ser tratadas con ácidos.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm) $\geq 500 \text{ kg/cm}^2$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se produzcan fragmentaciones.

Si existen diferentes tipos de piedra en obra, el suministro y almacenamiento se hará individualizado para cada tipo de bloque.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

4.1.9. Tierras y sustratos para Jardinería

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Tierras, sustratos y Mult. para el acondicionamiento del suelo.
Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra vegetal no abonada
- Tierra vegetal
- Enmienda orgánica
- Tierra de bosque
- Tierra ácida
- Tierra volcánica
- Corteza de pino
- Acolchado para hidrosiembra

TIERRA VEGETAL:

Estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas.

La tierra no abonada será natural, procedente de la capa superficial de un terreno y con un alto contenido de materia orgánica.

La tierra abonada será natural, procedente de la capa superficial de un terreno y con incorporación de abonos orgánicos.

Deberán reunir las condiciones mínimas necesarias para el conjunto de plantaciones y zonas de césped y estar estabilizados en cuanto a la textura, porcentaje de humos y composición química, de forma que sean considerados como suelos aceptables y no sea preciso modificarlos sensiblemente.

Debe tener una textura franca o franco-limosa, provista de elementos extraños, sobre todo piedras, raíces, etc. y un alto contenido en materia orgánica.

Medida de los materiales pétreos ≤ 20 mm

Medida de los terrones:

- Tierra vegetal cribada ≤ 16 mm
- Tierra vegetal no cribada ≤ 40 mm

Composición granulométrica:

- Arena: 50 - 75%
- Limo y arcilla: $< 30\%$
- Cal: $< 10\%$
- Materia orgánica (MO): $2\% \leq MO \leq 10\%$

Composición química:

- Nitrógeno 1/1000
- Fósforo total (P_2O_5 asimilable): 150 ppm (0,3%)
- Potasio (K_2O asimilable): 80 ppm (0,1/1000)
- pH: $6 \leq pH \leq 7,5$

ENMIENDA ORGÁNICA

Se considerarán como enmienda orgánica las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Se realizará con estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, bien descompuestas, de forma que aporte humus, mejorando la textura y estructura del suelo. Su densidad será de 0,4 - 0,6 (Cuatro - seis décimas) y estará exento de elementos extraños, sobre todo el semillas de malas hierbas. Su contenido en N no será inferior al cuatro por ciento (4%).

Dada la heterogeneidad de estos abonos, el Contratista deberá presentar, previamente, muestras de los mismos.

El mantillo debe proceder del estiércol o de un compost, en grado muy avanzado de descomposición, de forma que la fermentación no produzca temperaturas elevadas. Su color ha de ser oscuro, suelto y pulverulento, untuoso al tacto y grado de humedad tal que no produzca apelotonamientos en su distribución. Su contenido en Nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

TIERRA DE BOSQUE O TIERRA ÁCIDA:

Tierra natural procedente de la capa superficial de un bosque de plantas acidófilas.

Composición granulométrica:

- Arena: 50 - 75%
- Limo y arcilla: < 30%
- Cal: < 10%
- Materia orgánica: > 4%

Composición química:

- Nitrógeno: 1/1000
- Fósforo total (P₂O₅ asimilable): 150 ppm (0,3%)
- Potasio (K₂O asimilable): 80 ppm (0,1/1000)
- pH: 5 ≤ pH ≤ 6,5

TIERRA VOLCÁNICA:

Tierra natural de terrenos eruptivos, procedente de vertedero.

Granulometría: 4 - 16 mm

Cal: < 10%

Densidad aparente seca: 680 kg/m³

CORTEZA DE PINO:

Corteza de pino triturada y completamente fermentada.

Cal: < 10%

pH: 6

Densidad aparente seca: 230 kg/m³

ACOLCHADO HIDROSIEMBRAS:

Acolchado de fibra semi-corta compuesta de celulosa desfibrada, paja de cereal triturada y papel reciclado.

No afectará a la germinación y posterior desarrollo de las semillas.

Tamaño máximo: 25 mm

Composición:

- Celulosa desfibrada: 40%
- Paja de cereal: 50%
- Papel reciclado: 60%

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

TIERRA VEGETAL, DE BOSQUE, ÁCIDA O CORTEZA DE PINO:

Suministro: En sacos o a granel.

En los sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

ENMIENDA ORGÁNICA

Suministro: En sacos o a granel.

En los sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

TIERRA VOLCÁNICA:

Suministro: A granel.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

ACOLCHADO HIDROSIEMBRAS:

Suministro: En balas empaquetadas.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.2. Tuberías

4.2.1. Tuberías, Condiciones Generales.

1. CONDICIONES GENERALES SOBRE TUBOS Y PIEZAS.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Propiedad.

Todos los elementos deberán resistir sin daños los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

DIÁMETRO NOMINAL.

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

PRESIONES.

Se denomina presión normalizada (P_n) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica sin romperse, ni acusar falta de estanqueidad, la prueba a dicha presión normalizada.

Se llama presión de rotura (P_r) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura a tracción R_t , del material de que está fabricado: $P_r = 2e/D \cdot R_t$, siendo "D" el diámetro del tubo y "e" el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo (PTT) de una tubería estará compuesta de la presión de servicio, más las sobrepresiones, más el golpe de ariete.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD.

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre, como mínimo:

$$P_r \geq 2 \cdot P_n$$

$$P_t \leq P_n / 2$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$P_r \geq 4 \cdot P_t$$

MARCADO.

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente.

- Marca de fábrica.
- Diámetro en mm.
- Presión normalizada en atmósferas.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega

4.2.2. Tubos Circulares de Hormigón en Masa

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Tubo recto de sección circular y con los extremos acabados con un encaje obtenido por un proceso de moldeado y compactación por vibrocompresión de un hormigón sin armadura.

CARACTERISTICAS GENERALES:

La superficie de los tubos no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanquidad o durabilidad.

El tubo tendrá una sección constante y un espesor uniforme.

Los extremos de los tubos no tendrán irregularidades que puedan afectar negativamente a su estanquidad. Acabarán en un corte recto perpendicular al eje.

Se podrán admitir burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm de diámetro y 6 mm de profundidad.

Se permiten grietas de la capa superficial, fisuras de retracción o temperatura, con ancho máximo de 0,15 mm. Antes de medir el ancho de las fisuras se permite embeber el tubo durante 24 horas.

Tubos con otras fisuras diferentes a las citadas anteriormente no son admisibles.

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos por la norma UNE 127-010.

El cemento será compacto, homogéneo y cumplirá las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

No se admitirán mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias.

Se emplearán preferentemente áridos procedentes de río, mina o piedra machacada.

El hormigón deberá cumplir con una de las tres condiciones establecidas a continuación, será el fabricante el que determine cual de ellas es aplicable a su producto:

- El hormigón tendrá una composición tal, que la relación agua-cemento no será mayor de 0,5, a la vez que el contenido mínimo de cemento no será menor de 200 kg/m³ para tubos de hormigón en masa.
- Ensayado según las prescripciones establecidas por la norma UNE 127-010, la absorción de agua del hormigón no excederá el 6% de la masa. La resistencia a compresión no será menor de 40 MPa.
- La permeabilidad al oxígeno no será superior a 4x10E-16 m², en un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010

El contenido de ión cloro expresado en porcentaje sobre la masa de cemento será inferior al 1,0% en los tubos de hormigón en masa.

La unión de los tubos comprenderá un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado.

Para la peor combinación posible de tolerancias que afecten a las dimensiones de los elementos constituyentes de la junta, esta deberá ser estanca.

En un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010, de 15 minutos de duración y con una presión de 50 kPa medida en el centro del tubo, este no deberá mostrar fugas. Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán como fugas.

Características dimensionales:

(El diámetro definido para tubos de hormigón será el correspondiente al exterior del tubo)

Diámetro nominal (mm)	Espesor nominal (mm)
200	29
250	31
300	35
400	40
500	48
600	55
800	78
1.000	98
1.200	110
1.500	120

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Dimensiones nominales
- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento
- Identificación de la serie o fecha de fabricación

Almacenamiento: Protegidos del sol y las heladas. Asentados en horizontal sobre superficies planas, o bien apilados de manera que la carga no supere el 50% de la resistencia al aplastamiento del tubo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La tubería de hormigón, se medirá por metros lineales (ml), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias, abonándose al precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Los excesos evitables, a juicio de la Dirección de Obra no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso realización de derivación y tomas de la misma, conexiones a red y piezas especiales.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.2.3. Tubos de Hormigón con Junta Elástica de Campana para Alcantarillado

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Tubo cilíndrico de hormigón en masa, con un extremo liso y el otro en forma de campana, para una unión machihembrada con anilla elastomérica y, en su caso, apta para esfuerzos de tracción.

CARACTERISTICAS GENERALES:

La superficie de los tubos no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanquidad o durabilidad.

El tubo tendrá una sección constante y un espesor uniforme.

Los extremos de los tubos no tendrán irregularidades que puedan afectar negativamente a su estanquidad. Acabarán en un corte recto perpendicular al eje.

Se podrán admitir burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm de diámetro y 6 mm de profundidad.

Se permiten grietas de la capa superficial, fisuras de retracción o temperatura, con ancho máximo de 0,15 mm. Antes de medir el ancho de las fisuras se permite embeber el tubo durante 24 horas.

Tubos con otras fisuras diferentes a las citadas anteriormente no son admisibles.

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos por la norma UNE 127-010.

El cemento será compacto, homogéneo y cumplirá las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

No se admitirán mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias.

Se emplearán preferentemente áridos procedentes de río, mina o piedra machacada.

El hormigón deberá cumplir con una de las tres condiciones establecidas a continuación, será el fabricante el que determine cual de ellas es aplicable a su producto:

- El hormigón tendrá una composición tal, que la relación agua-cemento no será mayor de 0,5, a la vez que el contenido mínimo de cemento no será menor de 200 kg/m³ para tubos de hormigón en masa.
- Ensayado según las prescripciones establecidas por la norma UNE 127-010, la absorción de agua del hormigón no excederá el 6% de la masa. La resistencia a compresión no será menor de 40 MPa.
- La permeabilidad al oxígeno no será superior a 4×10^{-16} m², en un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010

El contenido de ión cloro expresado en porcentaje sobre la masa de cemento será inferior al 1,0% en los tubos de hormigón en masa.

La unión de los tubos comprenderá un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado.

Para la peor combinación posible de tolerancias que afecten a las dimensiones de los elementos constituyentes de la junta, esta deberá ser estanca.

En un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010, de 15 minutos de duración y con una presión de 50 kPa medida en el centro del tubo, este no deberá mostrar fugas. Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán como fugas.

La unión de los tubos comprenderá un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado.

Para la peor combinación posible de tolerancias que afecten a las dimensiones de los elementos constituyentes de la junta, esta deberá ser estanca.

Las juntas circulares o de forma convexa, sin huecos, una vez ensambladas tendrán un espesor comprimido que debe estar comprendido entre el 15% y el 50% del espesor de la junta colocada en el tubo antes de su acoplamiento.

Para otros tipos de juntas, estas deberán actuar sobre un ancho de, al menos, el 75% del espacio anular, con una presión media de contacto no inferior a 0,20 MPa, y una deformación en la dirección del tubo no mayor del 100%.

En un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010, de 15 minutos de duración y con una presión de 100 kPa medida en el centro del tubo, este no deberá mostrar fugas. Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán como fugas.

Características dimensionales:

(El diámetro definido para tubos de hormigón será el correspondiente al exterior del tubo en el punto medio referido a su longitud)

Dn (mm)	Espesor (mm)
300	52,5
400	62,5
500	67,5
600	84,5
800	105,0

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Dimensiones nominales
- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento
- Identificación de la serie o fecha de fabricación

Almacenamiento: Protegidos del sol y las heladas. Asentados en horizontal sobre superficies planas, o bien apilados de manera que la carga no supere el 50% de la resistencia al aplastamiento del tubo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La tubería de hormigón, se medirá por metros lineales (ml), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias, abonándose al precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Los excesos evitables, a juicio de la Dirección de Obra no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso realización de derivación y tomas de la misma, conexiones a red y piezas especiales.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.2.4. Tubos de Hormigón Armado con junta elástica de campana para alcantarillado

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Este pliego de condiciones técnicas es válido para:

- Tubo cilíndrico de hormigón armado, con un extremo liso y el otro en forma de campana, preparado para una unión estanca con anilla elastomérica y, en su caso, apta para esfuerzos de tracción.
- Tubo hormigón armado, cilíndrico interiormente y con base plana exterior, con un extremo liso y el otro en forma de campana, preparado para una unión estanca con anilla elastomérica y, en su caso, apta para esfuerzos de tracción.

CARACTERISTICAS GENERALES:

La superficie de los tubos no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanquidad o durabilidad.

El tubo tendrá una sección constante y un espesor uniforme.

En los tubos con base plana, el espesor mínimo de la pared en dicha base deberá ser como mínimo el mismo que el de la pared del tubo en el tramo cilíndrico.

Los extremos de los tubos no tendrán irregularidades que puedan afectar negativamente a su estanquidad. Acabarán en un corte recto perpendicular al eje.

Se podrán admitir burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm de diámetro y 6 mm de profundidad.

Se permiten grietas de la capa superficial, fisuras de retracción o temperatura, con ancho máximo de 0,15 mm. Antes de medir el ancho de las fisuras se permite embeber el tubo durante 24 horas.

Tubos con otras fisuras diferentes a las citadas anteriormente no son admisibles.

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos por la norma UNE 127-010.

El cemento será compacto, homogéneo y cumplirá las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

No se admitirán mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias.
Se emplearán preferentemente áridos procedentes de río, mina o piedra machacada.

El hormigón deberá cumplir con una de las tres condiciones establecidas a continuación, será el fabricante el que determine cual de ellas es aplicable a su producto:

- El hormigón tendrá una composición tal, que la relación agua-cemento no será mayor de 0,5, a la vez que el contenido mínimo de cemento no será menor de 280 kg/m^3 para tubos de hormigón armado o tubos de hormigón con fibras de acero.
- Ensayado según las prescripciones establecidas por la norma UNE 127-010, la absorción de agua del hormigón no excederá el 6% de la masa. La resistencia a compresión no será menor de 40 MPa.
- La permeabilidad al oxígeno no será superior a $4 \times 10^{-16} \text{ m}^2$, en un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010
- El contenido de ión cloro expresado en porcentaje sobre la masa de cemento será inferior al 0,4% en los tubos de hormigón armado.
- La unión de los tubos comprenderá un extremo macho, un extremo hembra y una junta de sellado.

Para la peor combinación posible de tolerancias que afecten a las dimensiones de los elementos constituyentes de la junta, esta deberá ser estanca.

Las juntas circulares o de forma convexa, sin huecos, una vez ensambladas tendrán un espesor comprimido que debe estar comprendido entre el 15% y el 50% del espesor de la junta colocada en el tubo antes de su acoplamiento.

Para otros tipos de juntas, estas deberán actuar sobre un ancho de, al menos, el 75% del espacio anular, con una presión media de contacto no inferior a 0,20 MPa, y una deformación en la dirección del tubo no mayor del 100%.

En un ensayo efectuado según las prescripciones de la norma UNE 127-010, de 15 minutos de duración y con una presión de 100 kPa medida en el centro del tubo, este no deberá mostrar fugas. Las exudaciones adheridas a la superficie no se considerarán como fugas.

ARMADURAS:

El armado de los tubos será el necesario para obtener los valores de carga de fisuración y rotura de la tabla citada en este mismo pliego de condiciones técnicas.

La cuantía geométrica mínima será del 0,25% del área de la sección longitudinal.

Las armaduras longitudinales y transversales irán soldadas para mantener la forma y separación deseadas.

La separación máxima de la armadura transversal será de 150 mm.

El recubrimiento mínimo de las armaduras respecto a las superficies interior y exterior será de 20 mm.

Características dimensionales:

(El diámetro definido para tubos de hormigón será el correspondiente al exterior del tubo)

Diámetro nominal (mm)	Espesor nominal (mm)
300	52,5
400	62,5
500	67,5
600	84,5
800	105,0
1.000	135,0
1.200	155,0
1.500	145,0
1.500	170,0
1.800	200,0
2.000	220,0

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Dimensiones nominales
- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento
- Identificación de la serie o fecha de fabricación

Almacenamiento: Protegidos del sol y las heladas. Asentados en horizontal sobre superficies planas, o bien apilados de manera que la carga no supere el 50% de la resistencia al aplastamiento del tubo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La tubería de hormigón, se medirá por metros lineales (ml), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias, abonándose al precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Los excesos evitables, a juicio de la Dirección de Obra no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso realización de derivación y tomas de la misma, conexiones a red y piezas especiales.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.2.5. Tubos de PVC para Alcantarillas y Colectores

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Tubos de PVC para la ejecución de obras de drenaje.

Se utilizará P.V.C. rígido no plastificado como materia prima en su fabricación.

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

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tubo de PVC inyectado para unión encolada
- Tubo de PVC inyectado para unión elástica con anillo elastomérico
- Tubo de PVC inyectado con extremos lisos para unión con junta GIBAULT
- Tubo de PVC de formación helicoidal para ir hormigonado y para unión elástica con masilla
- Tubo de PVC de formación helicoidal autoportante para unión elástica con masilla

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Características geométricas:

Diámetro nominal (mm)	Tolerancia diámetro exterior (mm)	Longitud mínima embocadura		Espesor de la pared	
		junta encolada (mm)	junta elástica (mm)	nominal (mm)	tolerancia (mm)
110	+ 0,4	48	66	3	+ 0,5
125	+ 0,4	51	71	3,1	+ 0,5
160	+ 0,5	58	82	4,0	+ 0,6
200	+ 0,6	66	98	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	74	138	6,1	+ 0,9
315	+ 1,0	82	151	7,7	+ 1,0
400	+ 1,0		168	9,8	+ 1,2
500	+ 1,0		198	12,2	+ 1,5
630	+ 1,0		237	15,4	+ 1,8
710	+ 1,0		261	17,4	+ 2,0
800	+ 1,0		288	19,6	+ 2,2

El material utilizado para los tubos, cumplirá las siguientes condiciones:

Características del Material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	De 1.35 a 1.46 Kg/dm ³	UNE 53020/73	
Coef de dilatación lineal	De 60 a 80 10 ⁻⁶ / °C	UNE 53126/79	
Temperatura de reblandecimiento	79°C	UNE 53118/78	Carga de ensayo 1 Kg
Resistencia a tracción simple	500 Kg/cm ²	UNE53112/81	El valor menor de las 5 probetas.
Alargamiento a la rotura	80%	UNE 53112/81	EL valor de las 5 probetas.
Absorción del agua	1 mg/cm ²	UNE 53112//81	
Opacidad	0,2%	UNE 53039/55	

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Los extremos acabarán con el perfil correspondiente al tipo de unión.

Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión.

Tubo de pvc inyectado:

Tubo rígido, inyectado, de cloruro de polivinilo no plastificado, con un extremo liso y biselado y el otro abocardado.

Las juntas serán estancas según los ensayos prescritos en la UNE 53-332.

Superará los ensayos de resistencia al impacto, a la tracción y a la presión interna descritos en la UNE 53-112.

3. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 3 m de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Designación comercial
- Siglas PVC
- Diámetro nominal en mm
- UNE 53-332

Almacenamiento: Asentados en horizontal sobre superficies planas.

4. MEDICIÓN Y ABONO.

La tubería de PVC, se medirá por metros lineales (ml), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias, abonándose al precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Los excesos evitables, a juicio de la Dirección de Obra no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso realización de derivación y tomas de la misma, conexiones a red y piezas especiales.

4.2.6. Tubos Rígidos de Pvc

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Tubo rígido de PVC de hasta 140 mm de diámetro nominal, estanco y no propagador de la llama.

Se consideraran los tubos de las siguientes resistencias:

- Grado de resistencia al choque 5
- Grado de resistencia al choque 7

CARACTERISTICAS GENERALES:

Podrá curvarse en caliente, sin que se produzca una reducción notable de su sección (MI.BT 019-2).

Estará diseñado y construido de manera que sus características en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites.

El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.

El diámetro nominal será el del interior del tubo y se expresará en milímetros.

Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.

Grado de protección (UNE 20-324):

- Resistencia al choque 5: IP-665
- Resistencia al choque 7: IP-667

Estabilidad a 60°C > 1 h

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces de tubos de longitud ≥ 3 m.

Estarán marcados con:

- Nombre del fabricante.
- Marca de identificación de los productos.
- El marcaje será legible.
- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes.

Almacenamiento: En lugares protegidos de los impactos y de los rayos solares.

Se situarán en posición horizontal. La altura máxima de almacenamiento será de 1,5 m.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

TUBOS DE PVC PARA INSTALACIONES ELECTRICAS:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- UNE-EN 50-086-95 (1) Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1. Requisitos generales.
- UNE-EN 50-086-95 (2) Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-4. Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

TUBOS DE PVC PARA INSTALACIONES DE TELEFONÍA:

Norma de Proyecto NP-P1-001. Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales. 3ª edición, marzo de 1998.

Normas Técnica NT. f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. 2ª edición, mayo de 1993.

Norma Técnica NT.f1.005. Canalizaciones subterráneas: disposiciones generales.

4.2.7. Tubos Flexibles de PVC

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Tubo flexible corrugado de PVC con o sin malla metálica, de hasta 130 mm de diámetro.

Se consideraran los tubos de las siguientes resistencias:

- Grado de resistencia al choque 5
- Grado de resistencia al choque 7

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará diseñado y construido de manera que sus características en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.

El diámetro nominal será el del interior del tubo y se expresará en milímetros.

Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.

Grado de protección (UNE 20-324):

- Resistencia al choque 5: IP-XX5
- Resistencia al choque 7: IP-XX7

Estabilidad a 60°C > 1 h

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos.

Estarán marcados con:

- Nombre del fabricante.
- Marca de identificación de los productos.
- El marcaje será legible.
- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes.

Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y contra la lluvia.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 50-086-95 (1) Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas.

4.2.8. Tuberías de Polietileno.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El polietileno es un producto que se obtiene de la polimerización del gas etileno, mediante diversos procesos de polimerización. Dependiendo del proceso, se obtienen los diversos tipos de polietileno. Para la fabricación de tuberías el material debe estar formado por:

Polietileno puro.

Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a 25 milimicras). La dispersión será homogénea, con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más menos dos décimas.

Podrá contener otros colorantes, estabilizantes y materiales auxiliarse en proporción no mayor a tres décimas por ciento (0.3%), y siempre que su empleo sea aceptable por el código alimentario español.

Queda prohibido el empleo de polietileno de recuperación.

- Características técnicas:

CARACTERÍSTICAS	POLIETILENO BAJA DENSIDAD	POLIETILENO ALTA DENSIDAD
Densidad (gr/cm ³)	0,93	≥0,94
Contenido en negro de humo (%)	2-3	2-3
Resistencia a la tracción (Kgf/ cm ²)	≥ 100	≥ 190
Alargamiento a la rotura (%)	≥ 350	≥ 350
Modulo de elasticidad (Kg/cm ²)	≥ 1200	≥ 9000
Coefficiente de dilatación lineal (mm/m °C)	0,200-0,230	0,200-0,230
Índice de fluidez (gr/10 minutos)	2	0,40
Temperatura de reblandecimiento (°C)	≥87	≥100

2. DIÁMETROS

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y por la presión máxima de trabajo definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión se entiende para cincuenta (50) años de vida útil y veinte (20) grados centígrados de temperatura de uso del agua.

Diámetro externo (mm)	110	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1200
Diámetro interno (mm)	92	107	138	176	216	271	343	427	535	678	851	1030

3. ESPESORES

El espesor de las tuberías de polietileno se calcula mediante la fórmula:

$$e = \frac{P_n * D}{2 \cdot \sigma + P_n}$$

donde:

e = espesor de la pared del tubo en mm.

P_n = Presión nominal en Kgf/cm²

D = Diámetro exterior en mm.

σ = Esfuerzo tangencial de trabajo (32 y 50 kgf/cm² para baja y alta densidad respectivamente)

- Diámetros y espesores

4. POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD:

Diámetro nominal (mm)	Máximo diámetro (mm)	Presión máxima de trabajo en Kg/cm ²					
		2.5		4		6	
		Espesor	Tolerancia	Espesor	Tolerancia	Espesor	Tolerancia
40	40.4	2	.4	2.3	.45	3.6	.55
50	50.45	2	.4	2.8	.5	4.5	.65
63	63.6	2.4	.45	3.6	.55	5.7	.75
75	75.7	2.5	.5	4.3	.65	6.8	.9
90	90.8	3.5	.55	5.1	.7	8.2	1
110	111	4.2	.6	6.2	.8	10	1.2
125	126.2	4.8	.7	7.1	.9	11.4	1.35
140	141.3	5.4	.75	7.9	1	12.7	1.45
160	161.5	6.2	.8	9.1	1.15	14.6	1.65
180	181.7	6.9	.9	10.2	1.2	16.4	1.35
200	201.8	7.7	.95	11.4	1.35	18.2	2
225	227.1	8.7	1.05	12.8	1.5	20.5	2.25
250	252.3	9.6	1.15	14.2	1.6	22.8	2.5
280	282.6	10.8	1.3	15.9	1.8	25.5	2.75
315	317.9	12.1	1.4	17.9	2	-	-
355	358.2	13.7	1.55	20.1	2.2	-	-
400	403.6	15.4	1.7	22.7	2.45	-	-

5. POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD.

Diámetro nominal (mm)	Máximo diámetro (mm)	Presión máxima de trabajo en Kg/cm ²					
		2.5		4		6	
		Espesor	Tolerancia	Espesor	Tolerancia	Espesor	Tolerancia
40	40.4	2.5	.5	3.7	.60	5.8	.80
50	50.50	3.2	.6	4.6	.70	7.2	1.00
63	63.6	4	.6	5.8	.80	9.0	1.10
75	75.7	4.7	.70	6.9	.90	10.8	1.30
90	90.90	5.7	.80	8.2	1.10	12.9	1.50
110	111	6.9	.90	10.0	1.20	15.8	1.80
125	126.1	7.9	1.0	11.4	1.40	17.9	2.00
140	141.3	8.8	1.1	12.8	1.50	20.0	2.00
160	161.5	10.0	1.2	14.6	1.70	-	-
180	181.7	11.3	1.4	16.4	1.90	-	-
200	201.8	12.5	1.5	-	-	-	-

No se admiten tolerancias en menos ni en los diámetros exteriores ni en los espesores.

- Marcado

Todas las tuberías llevarán como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de la fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada en Kg/cm²
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación.

6. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

En la operación de carga y acondicionamiento de la tubería no sufrirá golpes ni deformaciones. La plataforma del vehículo de transporte será totalmente plana. Si se colocan listones en la plataforma serán de madera, y la separación será del orden de 0.40 m.

Durante el transporte se evitará que:

- Los tubos rueden y reciban golpes. No se sujetarán con cables o alambres.
- No sobresaldrán de la parte exterior del vehículo.
- No se colocarán pesos encima de los tubos y se evitará que estén en contacto con objetos cortantes o punzantes.
- No se descargarán por volteo de la caja del camión o tirando los rollos o tubos desde arriba de la caja del camión.
- No serán acopiados desordenadamente e inestablemente.
- El almacenaje de los tubos se realizará lo más cerca posible del punto de empleo, preferentemente en lugares cubiertos y con superficies planas y limpias. El lugar se hallará protegido, y se impedirá el paso de cualquier persona ajena a la obra. Se almacenarán en capas horizontales, perfectamente ordenados, en el caso de tubos, la altura será inferior a 1 metro. La separación entre cuñas será de 1 metro como máximo.

7. CONTROL DE CALIDAD

a) Control de recepción.

El director de obra podrá exigir si así lo considera, un certificado de fabricación del tubo, donde se señale la marca de calidad homologada por el ministerio correspondiente, y cuantos parámetros indique.

b) Control visual

Los tubos estarán exentos de grietas, granulaciones o burbujas, así como de falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán lisas y suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar. Las aristas serán vivas.

8. COMPROBACIÓN DE DIMENSIONES Y ESPESORES.

Será preceptivo de la dirección de obra, la realización de las siguientes pruebas:

a) Prueba de estanqueidad.

Se realizará por cada lote de 200 unidades o 1200 metros de tubería o fracción de la misma.

Se colocarán en una máquina hidráulica, asegurando la estanqueidad en los extremos mediante los dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado, y de una llave de purga.

Al iniciar la prueba, se mantendrá abierta la llave de purga, iniciándose la inyección de agua y comprobando que ha sido expulsada la totalidad del aire y que, por consiguiente, el tubo está lleno de agua. Una vez conseguida la expulsión del aire se cierra la llave de purga y se eleva regular y lentamente la presión hasta que el manómetro indique que se ha alcanzado la presión máxima de prueba. La presión de prueba será de cuatro veces la presión de trabajo. Esta presión se mantendrá durante treinta (30) segundos.

Durante la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores del tubo.

El ensayo del tipo de juntas se realizará de forma análoga a la del tubo, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos adecuados.

b) Presión hidráulica interior.

Se realizará por cada lote de 200 unidades o 1200 metros de tubería o fracción de la misma.

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal. La prueba podrá llevarse a cabo, si así lo autoriza el director de obra, sobre un trozo de tubo de 50 cm (50) de longitud como mínimo cortados desde sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas, una vez el tubo completo.

Se someterá a una presión creciente, de forma gradual, con un incremento no superior a los dos (2) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llevar a la rotura o fisuración, según casos.

9. POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD:

Requisito resistencia	de Temperatura ensayo °C	de Duración mínima (horas)	Tensión normal del ensayo
A	20	100	80
B	70		30

10. POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD:

Requisito resistencia	de Temperatura ensayo °C	de Duración mínima (horas)	Tensión normal del ensayo
A	20	44	150
B	80	170	42
B	80		30

$$\sigma_r = \frac{Pr \cdot D}{2 \cdot e}$$

donde:

- σ_r = Tensión de rotura
- Pr = Presión hidráulica interior en Kg/cm²
- D = Diámetro interior del tubo medio y expresado en cm.
- e = espesor del tubo medio expresado en cm.

c) Prueba de flexión transversal.

Se realizará por cada lote de 200 unidades o 1200 metros de tubería o fracción de la misma.

El ensayo se realizará sobre un trozo de tubo de veinte (20) cm de longitud como mínimo, cortados en sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre estos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de obra de madera blanda uno o dos centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente, de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta a sesenta kilogramos por centímetro cuadrado y segundo hasta llegar a la rotura de la probeta.

11. MEDICIÓN Y ABONO

La tubería de polietileno, de alta o baja densidad, se medirá por metros lineales (ml), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias, abonándose al precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto. Los excesos evitables, a juicio de la Dirección de Obra no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso realización de derivación y tomas de la misma, conexiones a red y piezas especiales.

12. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 53131:1990. "Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua presión. Características y métodos de ensayo"
- UNE 53365:1990. "Plásticos. Tuberías de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53394:1992 IN. "Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Técnicas recomendadas".
- UNE 53404:1987 IN. "Plásticos. Tubos y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD). Resistencia química a fluidos"

4.3. Servicios Enterrados

4.3.1. Materiales para Arquetas y Pozos de Registro

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Materiales complementarios para la ejecución de pozos de registro.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Marco y tapa circular
- Pate de acero galvanizado
- Pate de fundición
- Fleje de acero inoxidable y anillos de expansión para junta de estanqueidad entre el tubo y el pozo de registro

MARCO Y TAPA:

Atendiendo a la utilización a que se destinen, los dispositivos de cubrición y cierre se clasifican en alguno de los siguientes grupos y clases (según la norma UNE-EN 124):

- Grupo 1 (clase A 15): Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.
- Grupo 2 (clase B 125): Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Grupo 3 (clase C 250): Para los dispositivos de cubrimiento instalados sobre arcenes y en la zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera donde extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Grupo 4 (clase D 400): Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Grupo 5 (clase E 600): Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje, por ejemplo pavimentos de aeropuertos, muelle.
- Grupo 6 (clase F 900): Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas, por ejemplo pavimentos de aeropuertos.
- Para la fabricación de las tapas se admiten los siguientes materiales (según la norma UNE-EN 124):
 - Fundición de grafito laminar
 - Fundición de grafito esferoidal
 - Acero moldeado
 - Acero laminado
 - Alguno de los materiales anteriores combinados con hormigón
 - Hormigón armado de armadura de acero

Cuando se use un metal en combinación con hormigón, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.

Los dispositivos de cierre y los de cubrimiento estarán libres de defectos que pudieran perjudicar a su buen estado para ser utilizados.

Deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto deberá ser estable y no producirá ruido al pisarlo.

La tapa deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapas puedan ser abiertas con herramientas de uso normal.

La tapa apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de $7,5 \text{ N/mm}^2$. El apoyo contribuirá a la estabilidad de la tapa en las condiciones de uso.

La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.

Deben preverse disposiciones que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa, así como su apertura.

Las dimensiones nominales corresponden a las dimensiones exteriores del marco.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Debidamente protegidas contra los golpes.

Cada elemento tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de instalación y montaje

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.3.2. Arquetas Prefabricadas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Arquetas prefabricadas, para la inspección acceso y reparación de los servicios instalados en canalizaciones enterradas, que no queden recogidas en el pliego específico de dicha instalación.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigón armado o en masa
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será impermeable.

Será resistente al ataque químico que puedan provocar los líquidos que circulan por su interior.

Para el conexionado de los tubos se emplearán los pasos practicados en la arqueta. Queda expresamente prohibido realizar agujeros nuevos o modificar los existentes.

Las medidas nominales de la arqueta serán las interiores.

En la parte superior incorporará un marco en el que encajará la tapa.

HORMIGÓN ARMADO:

El espesor de las paredes será uniforme y sin defectos.

La disposición de las armaduras y los recubrimientos estarán de acuerdo con lo que especifica el artículo 66 de la norma EHE y se considera que la armadura interior está en una clase de exposición IIa.

Resistencia característica del hormigón ($F_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$)

Acero de las armaduras B 400

POLIESTER Y FIBRA DE VIDRIO:

Las superficies no tendrán defectos superficiales como fisuras, cavidades, fibras libres, abolladuras o porosidades.

La coloración estará hecha en masa.

Contenido de fibra de vidrio (UNE 53-269) $\geq 25\%$

Densidad (UNE 53-020): $1,5 \text{ g/cm}^3$

Absorción de agua a 20°C (UNE 53-028) $\leq 20 \text{ mg}$

Diámetro de las burbujas $\leq 1 \text{ mm}$

Superficie de cuerpos extraños $\leq 0,25 \text{ cm}^2$

Variación dimensional (estufa a 100°C durante 1h) $\leq 3\%$

Aumento de la dureza (estufa a 80°C) $\leq 10\%$ (valor medio)

Estabilidad térmica (T): $-40^\circ\text{C} \leq T \leq +130^\circ\text{C}$

Resistencia al impacto (UNE 53-292) $\geq 95 \text{ kg/cm/cm}^2$

Resistencia a la tracción (UNE 53-280) $\geq 750 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la compresión (UNE 53-189) $\geq 2400 \text{ kg/cm}^2$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Debidamente protegidas contra los golpes.

Cada arqueta tendrá marcadas de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de instalación y montaje

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.4. Saneamiento

4.4.1. Materiales para Pozos de Registro Circulares

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Piezas prefabricadas de hormigón con los extremos acabados con un encaje, obtenidas por un proceso de moldeado y compactación por vibrocompresión de un hormigón con o sin armadura, para la formación de pozo de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pieza para las paredes del pozo, con o sin escalera de acero galvanizado
- Pieza reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa, con o sin escalera de acero galvanizado
- Pieza para la base del pozo, con o sin escalera de acero galvanizado

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El hormigón será de cemento portland o puzolánico. No se admitirán mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias. Una vez endurecido será homogéneo y compacto.

La superficie interior será regular y lisa. Se permitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad intrínseca ni el funcionamiento del pozo. No se admitirán donde puedan afectar la estanqueidad.

Tendrá un color uniforme.

La pieza, desecada al aire en posición vertical, emitirá un sonido claro al golpearla con un martillo.

Las piezas de $DN \geq 1000$ mm serán de hormigón armado.

Las piezas con escalera de acero galvanizado tendrán incorporados, y sólidamente fijados, peldaños de acero galvanizado separados aproximadamente 30 cm entre sí, 50 cm de la solera y 25 cm de la superficie.

El hormigón de las piezas cumplirá alguna de las tres condiciones siguientes:

a) Composición:

- Relación agua-cemento $\leq 0,50$
- Contenido de cemento en módulos de:
 - o Hormigón en masa $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
 - o Hormigón armado $\geq 250 \text{ kg/m}^3$

b) Absorción de agua y resistencia a compresión (UNE 127-011):

- Absorción de agua, en peso $\leq 6\%$
- Resistencia a compresión (hormigón sin armaduras) $\geq 40 \text{ MPa}$

c) Permeabilidad al oxígeno (UNE 127-011) $\leq 4 \text{ e-}16 \text{ m}^2$

CONTENIDO DE IÓN CLORO EN EL HORMIGÓN (% DE LA CANTIDAD DE CEMENTO):

- Elementos de hormigón en masa $\leq 0,4\%$
- Elementos de hormigón armado $\leq 0,4\%$

Carga de rotura $\geq 30 \text{ kN/m}^2$

Cuantía mínima de armaduras (piezas armadas):

- $2,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ sección vertical
- $0,15 \text{ cm}^2$ en cualquier tipo de alzado

Espesor de pared de las piezas:

- Para $\text{DN} \leq 1000 \text{ mm} \rightarrow 120 \text{ mm}$
- Para $1000 \text{ mm} < \text{DN} \leq 1500 \text{ mm} \rightarrow \geq 160 \text{ mm}$
- Para $\text{DN} > 1500 \text{ mm} \rightarrow \geq 200 \text{ mm}$

Longitud del encaje: $\geq 2,5 \text{ cm}$

Irregularidades de la superficie de hormigón:

- Diámetro de las oquedades $\leq 15 \text{ mm}$
- Profundidad de las oquedades $\leq 6 \text{ mm}$
- Ancho de fisuras $\leq 0,15 \text{ mm}$

Heladicidad (20 ciclos de hielo-deshielo): Cumplirá

Estanqueidad a 1 kg/cm^2 de presión interior (THM): No habrá pérdidas antes de 10 min.

Presión interior de rotura (THM) $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$

Tolerancias:

- Diámetro interior: $\pm (2 + 0,01 \text{ DN}) \text{ mm}$, con máximo de $\pm 15 \text{ mm}$
- Dimensiones interiores en piezas cuadradas o rectangulares $\pm 5 \text{ mm}$
- Espesor de pared $\pm 5\%$
- Altura: el valor mayor de $\pm 1,5\%$ o $\pm 10 \text{ mm}$

- Rectitud de las generatrices interiores, el mayor de $\pm 1,0\%$ de la altura útil o ± 10 mm
- Desviación de las caras respecto a una recta en piezas cuadradas o rectangulares $\pm 0,5\%$
- Ortogonalidad de extremos (UNE 127-011):
 - o Para $DN \leq 1000$ mm, ≤ 10 mm
 - o Para $DN > 1000$ mm, el menor valor de ± 20 mm o $\pm 0,01$ DN
- Planeidad de los extremos:
 - o Para $DN \leq 1000$ mm, ≤ 10 mm
 - o Para $DN > 1000$ mm, el menor valor de ± 20 mm o $\pm 0,01$ DN
- Ovalación de las piezas circulares no reductoras: (diferencia de diámetro interior máximo y mínimo en los extremos) $\pm 0,5\%$ diámetro nominal
- Ondulaciones o desigualdades ≤ 5 mm
- Rugosidades ≤ 1 mm

PIEZA REDUCTORA:

El extremo inferior acabará en un encaje y el extremo superior acabará en un corte recto, plano y perpendicular al eje del pozo.

La conicidad del módulo será excéntrica de manera que tenga una generatriz vertical.

PIEZA DE BASE:

El extremo superior acabará con un encaje y el extremo inferior estará cerrado y será plano y perpendicular al eje del pozo.

Tendrá preparados los agujeros para los tubos de entrada y de salida de aguas, o bien tendrá incorporados sólidamente empotrados a la pared de los módulos unos tubos de longitud ≤ 50 cm.

Espesor de la solera:

- Para $DN \leq 1000$ mm $\rightarrow \geq 120$ mm
- Para 1000 mm $< DN \leq 1200$ mm $\rightarrow \geq 160$ mm
- Para $DN > 1200$ mm $\rightarrow \geq 200$ mm

Pendiente superior de las cunas hidráulicas $\geq 5\%$

Altura de las cunas hidráulicas $\geq DN$ tubo salida

- 400 mm
- 50% DN tubo mayor

DN máximo tubos incidentes $\leq DN$ módulo base - 500 mm

Estanqueidad (UNE 127-011): Cumplirá

Cuantía mínima de armaduras: $2,5$ cm²/m en dos direcciones ortogonales

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Dimensiones nominales

- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento
- Identificación de la serie o fecha de fabricación

Almacenamiento: Protegidas del sol y de las heladas. Asentadas en horizontal sobre superficies planas, de manera que no se rompan o se desportillen.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- *EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- UNE 127-011-95 EXP Pozos prefabricados de hormigón para conducciones sin presión.

4.4.2. Materiales para Pozos de Registro Rectangulares

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Piezas prefabricadas de hormigón con los extremos acabados con un encaje, obtenidas por un proceso de moldeado y compactación por vibrocompresión de un hormigón con o sin armadura, para la formación de pozo de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pieza para las paredes del pozo, con o sin escalera de acero galvanizado
- Pieza reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa, con o sin escalera de acero galvanizado
- Pieza para la base del pozo, con o sin escalera de acero galvanizado

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El hormigón será de cemento portland o puzolánico. No se admitirán mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias. Una vez endurecido será homogéneo y compacto.

La superficie interior será regular y lisa. Se permitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad intrínseca ni el funcionamiento del pozo. No se admitirán donde puedan afectar la estanqueidad.

Tendrá un color uniforme.

La pieza, desecada al aire en posición vertical, emitirá un sonido claro al golpearla con un martillo.

Las piezas de $DN \geq 1000$ mm serán de hormigón armado.

Las piezas con escalera de acero galvanizado tendrán incorporados, y sólidamente fijados, peldaños de acero galvanizado separados aproximadamente 30 cm entre sí, 50 cm de la solera y 25 cm de la superficie.

El hormigón de las piezas cumplirá alguna de las tres condiciones siguientes:

- a) Composición:
- Relación agua-cemento $\leq 0,50$
 - Contenido de cemento en módulos de:
 - o Hormigón en masa $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
 - o Hormigón armado $\geq 250 \text{ kg/m}^3$
- b) Absorción de agua y resistencia a compresión (UNE 127-011):
- Absorción de agua, en peso $\leq 6\%$
 - Resistencia a compresión (hormigón sin armaduras) $\geq 40 \text{ MPa}$
- c) Permeabilidad al oxígeno (UNE 127-011) $\leq 4 \text{ e-}16 \text{ m}^2$

Contenido de ión cloro en el hormigón (% de la cantidad de cemento):

- Elementos de hormigón en masa $\leq 0,4\%$
- Elementos de hormigón armado $\leq 0,4\%$

Carga de rotura $\geq 30 \text{ kN/m}^2$

Cuantía mínima de armaduras (piezas armadas)

- $2,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ sección vertical
- $0,15 \text{ cm}^2$ en cualquier tipo de alzado

Espesor de pared de las piezas:

- Para $\text{DN} \leq 1000 \text{ mm} \rightarrow \geq 120 \text{ mm}$
- Para $1000 \text{ mm} < \text{DN} \leq 1500 \text{ mm} \rightarrow \geq 160 \text{ mm}$
- Para $\text{DN} > 1500 \text{ mm} \rightarrow \geq 200 \text{ mm}$

Longitud del encaje: $\geq 2,5 \text{ cm}$

Irregularidades de la superficie de hormigón:

- Diámetro de las oquedades: $\leq 15 \text{ mm}$
- Profundidad de las oquedades $\leq 6 \text{ mm}$
- Ancho de fisuras $\leq 0,15 \text{ mm}$

Heladicidad (20 ciclos de hielo-deshielo): Cumplirá

Estanqueidad a 1 kg/cm^2 de presión interior (THM): No habrá pérdidas antes de 10 min.

Presión interior de rotura (THM) $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$

Tolerancias:

- Diámetro interior: $\pm (2 + 0,01 \text{ DN}) \text{ mm}$, con un máximo de $\pm 15 \text{ mm}$
- Dimensiones interiores en piezas cuadradas o rectangulares $\pm 5 \text{ mm}$
- Espesor de pared $\pm 5\%$
- Altura, el valor mayor de $\pm 1,5\%$ o $\pm 10 \text{ mm}$
- Rectitud de las generatrices interiores, el mayor de $\pm 1,0\%$ altura útil o $\pm 10 \text{ mm}$

- Desviación de las caras respecto a una recta en piezas cuadradas o rectangulares $\pm 0,5\%$
- Ortogonalidad de extremos (UNE 127-011):
 - o Para $DN \leq 1000 \text{ mm} \rightarrow \leq 10 \text{ mm}$
 - o Para $DN > 1000 \text{ mm}$, el menor valor de $\pm 20 \text{ mm}$ o $\pm 0,01 \text{ DN}$
- Planeidad de los extremos:
 - o Para $DN \leq 1000 \text{ mm} \rightarrow \leq 10 \text{ mm}$
 - o Para $DN > 1000 \text{ mm}$, el menor valor de $\pm 20 \text{ mm}$ o $\pm 0,01 \text{ DN}$
- Ovalación de las piezas circulares no reductoras diferencia de diámetro interior máximo y mínimo en los extremos): $\pm 0,5\%$ diámetro nominal
- Ondulaciones o desigualdades $\leq 5 \text{ mm}$
- Rugosidades $\leq 1 \text{ mm}$

PIEZA REDUCTORA:

El extremo inferior acabará en un encaje y el extremo superior acabará en un corte recto, plano y perpendicular al eje del pozo.

La conicidad del módulo será excéntrica de manera que tenga una generatriz vertical.

PIEZA DE BASE:

El extremo superior acabará con un encaje y el extremo inferior estará cerrado y será plano y perpendicular al eje del pozo.

Tendrá preparados los agujeros para los tubos de entrada y de salida de aguas, o bien tendrá incorporados sólidamente empotrados a la pared de los módulos unos tubos de longitud $\leq 50 \text{ cm}$.

Espesor de la solera:

- Para $DN \leq 1000 \text{ mm} \rightarrow \geq 120 \text{ mm}$
- Para $1000 \text{ mm} < DN \leq 1200 \text{ mm} \rightarrow \geq 160 \text{ mm}$
- Para $DN > 1200 \text{ mm} \rightarrow \geq 200 \text{ mm}$

Pendiente superior de las cunas hidráulicas $\geq 5\%$

Altura de las cunas hidráulicas $\geq DN$ tubo salida:

- $\geq 400 \text{ mm}$
- $\geq 50\% \text{ DN}$ tubo mayor

DN máximo tubos incidentes $\leq DN$ módulo base - 500 mm

Estanqueidad (UNE 127-011): Cumplirá

Cuantía mínima de armaduras: $2,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ en dos direcciones ortogonales

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Dimensiones nominales

- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento
- Identificación de la serie o fecha de fabricación

Almacenamiento: Protegidas del sol y de las heladas. Asentadas en horizontal sobre superficies planas, de manera que no se rompan o se desportillen.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- *EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- UNE 127-011-95 EXP Pozos prefabricados de hormigón para conducciones sin presión.

4.4.3. Arquetas Prefabricadas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Arquetas prefabricadas.

Se han considerado los tipos siguientes:

- Arquetas de registro
- Arquetas sifónicas

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigón armado o en masa
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será impermeable.

Será resistente al ataque químico que puedan provocar los líquidos que circulan por su interior.

Para el conexionado de los tubos se emplearán los pasos practicados en la arqueta. Queda expresamente prohibido realizar agujeros nuevos o modificar los existentes.

Las medidas nominales de la arqueta serán las interiores.

En la parte superior incorporará un marco en el que encajará la tapa.

ARQUETAS SIFÓNICAS:

El efecto sifónico se conseguirá disponiendo el tubo de salida a una cota distinta a la del tubo de entrada, o bien interponiendo una mampara en el interior de la arqueta que la divida en dos partes que se comuniquen únicamente por su parte inferior.

HORMIGÓN ARMADO:

El espesor de las paredes será uniforme y sin defectos.

La disposición de las armaduras y los recubrimientos estarán de acuerdo con lo que especifica el artículo 66 de la norma EHE y se considera que la armadura interior está en una clase de exposición IIa.

Resistencia característica del hormigón ($F_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$)

Acero de las armaduras B 400

POLIESTER Y FIBRA DE VIDRIO:

Las superficies no tendrán defectos superficiales como fisuras, cavidades, fibras libres, abolladuras o porosidades.

La coloración estará hecha en masa.

Contenido de fibra de vidrio (UNE 53-269) $\geq 25\%$

Densidad (UNE 53-020): $1,5 \text{ g/cm}^3$

Absorción de agua a 20°C (UNE 53-028) $\leq 20 \text{ mg}$

Diámetro de las burbujas $\leq 1 \text{ mm}$

Superficie de cuerpos extraños $\leq 0,25 \text{ cm}^2$

Variación dimensional (estufa a 100°C durante 1h) $\leq 3\%$

Aumento de la dureza (estufa a 80°C) $\leq 10\%$ (valor medio)

Estabilidad térmica (T): $-40^\circ\text{C} \leq T \leq +130^\circ\text{C}$

Resistencia al impacto (UNE 53-292) $\geq 95 \text{ kg/cm/cm}^2$

Resistencia a la tracción (UNE 53-280) $\geq 750 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la compresión (UNE 53-189) $\geq 2400 \text{ kg/cm}^2$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Debidamente protegidas contra los golpes.

Cada arqueta tendrá marcadas de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de instalación y montaje

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.4.4. **Sumideros**

1. **DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS**

DEFINICION:

Elementos para la evacuación del agua

Se han considerado los siguientes elementos:

- Sumidero de fundición con reja plana
- Sumidero de PVC rígido con tapa
- Sumidero de goma termoplástica y aditivos especiales y todos los accesorios de montaje. El sumidero de pared tiene una boca de entrada formando ángulo
- Reja para desagüe hecha con pletina de acero galvanizado en caliente, por inmersión

SUMIDERO DE PVC RIGIDO CON TAPA:

La tapa irá fijada al cuerpo del sumidero con tornillos protegidos contra la oxidación.

La longitud de los tornillos será la adecuada para poder intercalar el aislamiento.

Resistencia de la tapa a la carga de rotura $\geq 2,5 \text{ kg/cm}^2$

Tolerancias:

DIÁMETRO (MM)	DIÁMETRO DE LA TAPA (MM)
110	±1
125	±1
160	±2
200	±2

ELEMENTOS DE GOMA TERMOPLASTICA:

El sumidero tendrá una plataforma de base alrededor de la boca de entrada, con relieves para evitar el retorno del agua.

Estará exento de rebabas, fisuras, granos y otros defectos superficiales.

El manguito será recto de sección circular con los extremos lisos acabados con un corte perpendicular y sin rebabas.

La tapa tendrá los elementos necesarios para su fijación al sumidero.

Longitud:

- Sumidero: 33 cm
- Sumidero de pared: 34,5 cm

SUMIDERO DE FUNDICION:

Tendrá una plataforma de base alrededor de la boca de entrada, con relieves para evitar el retorno del agua.

Estará realizada con fundición gris ordinaria, con el grafito en vetas finas repartidas uniformemente.

No presentará zonas de fundición blanca, gotas frías, inclusiones de arena, burbujas, grietas ni otros defectos.

Su acabado será pintado y secado al horno.

El recubrimiento será homogéneo y continuo en toda la superficie.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

La tapa estará perforada para poder desaguar.

Resistencia a tracción de la fundición,

probeta cilíndrica (UNE 36-111) $\leq 18 \text{ kg/mm}^2$

Dureza Brinell (UNE-EN 10003-1) $\geq 155 \text{ HB}$

Contenido de ferrita, a 100 aumentos $\leq 10\%$

Contenido de fósforo $\leq 0,15\%$

Contenido de azufre $\leq 0,14\%$

REJA DE DESAGUE DE ACERO GALVANIZADO:

Carga estática $\geq 100 \text{ kg}$

Tipo de acero: A-37-b

Tolerancias:

- Planeidad: $\pm 1 \text{ mm}$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMIDEROS

Suministro: Las piezas irán empaquetadas. Tendrán grabada la marca del fabricante.

Almacenamiento: en su envase, en lugares protegidos de impactos.

REJAS:

Suministro: Empaquetadas, en cajas.

Almacenamiento: Apiladas sobre una superficie plana y rígida, en lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

SUMIDERO, MANGUITO, REJA CIRCULAR DE DESAGUE, GANCHO O SOPORTE:

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PIEZAS DE FUNDICION:

- UNE 36-111-73 1R Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.
- ISO/R 185-1961 Clasificación de la fundición gris.

4.4.5. Vertedero de plancha

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza de plancha de acero con el borde superior en forma de diente de sierra, y agujeros colisos para poder regular su posición en altura, destinada a colocarse como extremo superior de un rebosadero.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá la forma y dimensiones indicadas en la D.T.

La superficie será plana, sin defectos superficiales como grietas, abolladuras, etc.

Tolerancias:

- Dimensiones: $\pm 0,1\%$ dimensiones nominales

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegida para que llegue a la obra en las condiciones exigidas.

Almacenamiento: Colocada horizontalmente sobre rastreles de madera cada 50 cm, en lugares protegidos de los impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra, medida según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.4.6. Canalizaciones y Sifones para Camaras de Descarga

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Sifón de descarga automática de fundición dúctil, para instalar en cámara de descarga situada en la cabecera de la red de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Constará de un sifón principal, uno secundario, una campana de presión situada en la entrada del sifón principal, y un tubo de comunicación entre la campana y la salida del sifón secundario.

La campana podrá desmontarse para limpiar el sifón.

El diseño del sifón garantizará un cierre hidráulico hasta que el agua no sobrepase una altura prefijada por encima del sifón, y una descarga rápida del agua, una vez se sobrepase esta altura, con el caudal exigido en la D.T.

La superficie de la pieza no tendrá incrustaciones, grietas ni rebabas.

Se admitirán ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.

La superficie exterior estará recubierta con barniz.

Facilidad de mecanización (dureza superficial, ISO 2531) ≤ 230 Brinell

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5. Agua Potable

4.5.1. Válvulas de Compuerta Manuales con Bridas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Válvulas de compuerta de accionamiento manual de 10, 16 o 25 bar de presión nominal, con conexión embreada. Se contemplan los siguientes tipos de válvulas.

- Válvulas de cuerpo corto o largo de fundición nodular, tapa de fundición nodular y compuerta de fundición nodular recubierta de EPDM.
- Válvulas de cuerpo corto con cuerpo y tapa de fundición gris, compuerta de fundición gris con o sin recubrimiento elástico.

Las válvulas compuerta serán adquiridas en fábricas de reconocida solvencia que hayan realizado instalaciones con resultados satisfactorios en obras similares a las que se especifican en el presente Pliego.

El Contratista deberá presentar a la Propiedad, antes de su instalación, el tipo de válvula compuerta que en cada caso pretenda colocar, con el fin de obtener la autorización del Ingeniero Director de la Obra.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El campo de aplicación de estas válvulas puede ser uno de los siguientes:

- Aguas potables, residuales o de mar
- Líquidos ligeramente mezclados con áridos
- Estaciones de depuración de aguas, de elevación y de bombeo
- Instalaciones de regadío y de extinción de incendios

Llevarán un recubrimiento interior y exterior resistente a la corrosión.

Todas las válvulas llevarán gravado en el cuerpo la presión nominal de trabajo, el diámetro nominal y una flecha que indique el sentido de circulación del fluido.

El diámetro del volante o de la palanca de accionamiento permitirá un par de maniobra reducido.

Presión de prueba del cierre según ISO 5208:

Las válvulas compuerta estarán diseñadas para soportar la máxima carga.

Las fugas serán inferiores a cero coma cinco (0,5) litros por segundo por metro lineal de junta de estanqueidad.

Las válvulas se ensayarán a una presión de uno coma cinco (1,5) veces la de trabajo.

Calidad de materiales.

El cuerpo y tapa serán de fundición dúctil GS 400-15, con juntas revestidas totalmente de epoxy.

Las bridas serán dimensionadas y taladradas según ISO 2531 ó B.S. 5163.

- El cierre de la válvula será de fundición dúctil GS 400-15 enteramente revestida de elastómero.
- Los ejes serán de acero inoxidable al 13% de cromo y roscas extruídas conformados por laminación en frío.

Los casquillos de los ejes de las válvulas serán de bronce.

Una vez montada la válvula compuerta se procederá a la prueba de estanqueidad ante el Ingeniero Director de Obra o su representante, quien deberá en su caso dar su conformidad.

Tanto las pruebas como reparaciones que sea necesario realizar a las válvulas compuertas por deficiencias de fabricación o montaje serán de cuenta del Contratista.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.2. Válvulas de Mariposa Manuales para Montar entre Bridas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Válvulas de mariposa de accionamiento manual de 10, 16 ó 25 bar de presión nominal y conexión por bridas. Se contemplan los siguientes tipos:

- Válvulas con cuerpo de fundición nodular, eje de acero inoxidable, mariposa de acero A 42B de excentricidad simple y con anilla de estanquidad de EPDM montada en el cuerpo.
- Válvulas con cuerpo de acero A 42B, eje de acero inoxidable, mariposa de acero A 42B de excentricidad simple y con anilla de estanquidad de EPDM montada en el cuerpo.
- Válvulas con cuerpo de fundición nodular, eje de acero inoxidable, mariposa de fundición nodular de excentricidad simple y anilla de estanquidad de EPDM montada en el cuerpo.
- Válvulas con cuerpo de fundición gris, eje de acero inoxidable, mariposa de fundición dúctil y anilla de estanquidad elástica.
- Pueden ir fijadas a las tuberías o a los accesorios de las siguientes maneras:
- Válvulas para montar embridadas
- Válvulas del tipo WAFER. Válvulas sin unión directa con los elementos que componen la instalación. Estas válvulas se sujetan a las tuberías por medio de tornillos que pasan de brida a brida de las tuberías o accesorios.
- Válvulas del tipo LUG. Válvulas que se sujetan a las tuberías o accesorios que componen la instalación con pernos roscadas directamente sobre su cuerpo.

- Se entiende por excentricidad simple de la mariposa el montaje del eje por detrás de la mariposa pero paralelo al diámetro de esta.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El campo de aplicación de estas válvulas puede ser uno de los siguientes:

- Aguas potables, residuales o de mar
- Líquidos ligeramente mezclados con áridos
- Estaciones de depuración de aguas, de elevación y de bombeo
- Instalaciones de regadío y de extinción de incendios

Llevarán un recubrimiento interior y exterior resistente a la corrosión.

Todas las válvulas llevarán gravado en el cuerpo la presión nominal de trabajo, el diámetro nominal y una flecha que indique el sentido de circulación del fluido.

El diámetro del volante o de la palanca de accionamiento permitirá un par de maniobra reducido.

Presión de prueba del cierre según ISO 5208:

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.3. Válvulas Reductoras De Presión Con Bridas

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Válvulas reductoras de presión con cuerpo de fundición de conexión por bridas. Se trata de dispositivos estabilizadores de la presión de salida mediante clapeta compensada por un resorte, a la vez que mantienen estable la presión de entrada por una membrana oscilante de alta resistencia. Su funcionamiento se basa en el equilibrado de la presión de entrada sobre la superficie de la clapeta por el efecto de esta presión sobre la membrana.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará formada por

:

- Cuerpo de fundición con conexión por bridas
- Obturador de desplazamiento vertical
- Accionamiento obturador mediante una membrana sometida a una presión diferencial respecto a la de salida

- Muelle de compresión
- Sistema de regulación de compresión del muelle, que regula el valor de la presión diferencial

El cuerpo tendrá grabadas la presión máxima de entrada y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido.

Debe mantener estable la presión de salida dentro del rango de presiones de entrada para la que ha sido diseñada.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.4. Valvulas de Retención de Clapeta con Bridas

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Válvulas de retención de clapeta con cuerpo de fundición, de 16 bar de presión nominal con conexión por bridas, sin bypass.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición con conexión por bridas
- Elemento de cierre de fundición dúctil en forma de disco basculante, que se cierra por acción de la gravedad y que abre por acción de la diferencia de presiones del fluido a ambos lados.
- Asiento de la clapeta sobre material elástico
- Eje de acero inoxidable

En el cuerpo estará grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.5. Valvulas de Retención de Disco para montar entre Bridas

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Válvulas de retención de disco partido con cuerpo de fundición, de 10 y 16 bar de presión nominal, para ir montadas entre las bridas de las tuberías.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición que se sujeta entre las bridas de las tuberías
- Sistema de cierre por semidiscos de bronce que asientan sobre un anillo de material elastomérico
- Muelle con fuerza predeterminada para actuar sobre los semidiscos
- Anillo de centraje para diámetros hasta 100 mm (incluido)
- Cuerpo de centraje para diámetros superiores a 100 mm

Tendrá, grabados en el cuerpo, los siguientes datos:

- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Material
- Marca comercial
- Flecha de sentido circulación del fluido

Presión de prueba según presión nominal.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.6. Valvulas de Retención de Bola con Bridas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Válvulas de retención de bola de 10 bar de presión nominal, de fundición con conexión por bridas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por:

- Cuerpo con conexión por bridas
- Cierre manual por manija que acciona una bola provista de un agujero cilíndrico diametral que gira 90°.
- Asientos de estanqueidad para la bola
- Prensaestopa o anillos tóricos para el eje de accionamiento
- Dispositivo de retención por muelle para actuar sobre la bola.

El cuerpo de la válvula tendrá una indicación del sentido de circulación del fluido, y la presión de trabajo de la válvula.

Materiales:

- Bola: Acero inoxidable
- Elementos de estanqueidad: Teflón

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.7. Elementos Auxiliares Para Valvulas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Carretes extensibles de acero para montaje de válvulas, de 500 o 1000 mm de diámetro nominal y de 10 bar de presión nominal.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por:

- Dos cuerpos de acero inoxidable, macho y hembra, con bridas y manguitos deslizantes
- Cierre de estanqueidad mediante junta de doble labio
- Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del grueso de la pared.
- Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
- Tipo de acero AISI-304

Longitud máxima carrete medida entre bridas:

Diámetro nominal carrete (mm)	Longitud máxima según PN brida (mm)		
	Brida PN 10	Brida PN 16	Brida PN 25
500	285	305	325
1000	315	365	425

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.8. Ventosas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Ventosas de fundición de 10, 16 o 25 bar de presión nominal.

Se han considerado los tipos siguientes:

- Ventosas automáticas bifuncionales para roscar o embridar.
- Ventosas automáticas trifuncionales para montar embridadas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrán un orificio de entrada y salida.

El elemento flotador (boya) ajustará perfectamente sobre las superficies de asiento, resultando un cierre totalmente estanco.

El flotador se moverá guiado por el interior de la ventosa.

La ventosa será totalmente estanca, incluso en condiciones de muy baja presión.

Si es para roscar constará de un cuerpo con conexión roscada interiormente.

Si es para embridar constará de un cuerpo con conexión embridada en el orificio inferior. La brida puede ser fija u orientable.

Tanto el cuerpo como la tapa, así como todos los elementos que la constituyen deben ser interior y exteriormente resistentes a la corrosión. En caso de trabajar con fluidos o con medios agresivos, se deberá reforzar esta protección con recubrimientos adecuados.

La tapa y el cuerpo irán unidos con tornillos de acero galvanizado u inoxidable.

Puede incorporar algún dispositivo de purga manual para la comprobación de su funcionamiento durante el servicio. Asimismo también puede incorporar algún dispositivo de limpieza.

El diseño y materiales que constituyen el equipo serán tales que eviten la formación de depósitos calcáreos o acumulación de residuos en las partes móviles.

VENTOSAS AUTOMÁTICAS BIFUNCIONALES:

Ventosa cinética de cuerpo compacto vacío destinada a introducir aire en la instalación durante el vaciado de la misma, o bien para expulsar el aire durante la operación de llenado.

Consta de:

- Cuerpo de fundición
- Flotador (boya)
-
- Tapa del orificio superior de fundición
- Junta elastomérica entre el cuerpo y la tapa

VENTOSAS AUTOMÁTICAS TRIFUNCIONALES:

Ventosa cinética de cuerpo compacto vacío destinada a introducir aire en la instalación durante el vaciado de la misma, o bien expulsar el aire durante la operación de llenado. Además actúan como purgadores mientras la instalación está en servicio.

Consta de:

- Cuerpo de fundición
- Separador interno por asiento
- Dos flotadores (purgador y ventosa)
- Tobera
- Juego de palancas (purgador)
- Tapa del orificio de salida de fundición
- Junta elastomérica entre el cuerpo y la tapa

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PARA ROSCAR:

Suministro: Por unidades, empaquetadas en cajas.
Las roscas llevarán protectores de plástico.

PARA EMBRIDAR:

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAJE:

En lugares protegidos de la intemperie y los impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDIDA

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.5.9. Purgadores

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Purgadores de fundición de 10, 16 o 25 bar de presión nominal.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Purgadores para montar embridados
- Purgadores para montar roscados

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrán un orificio de entrada y otro de salida.

El elemento flotador (boya) ajustará perfectamente sobre las superficies de asiento, resultando un cierre totalmente estanco.

Será perfectamente estanco incluso en condiciones de muy baja presión.

Si es para roscar constará de un cuerpo con conexión roscada interiormente.

Si es para embridar constará de un cuerpo con conexión embridada en el orificio inferior. La brida podrá ser fija u orientable.

Tanto el cuerpo como la tapa así como todos los elementos constituyentes serán interior y exteriormente resistentes a la corrosión. En caso de trabajar con fluidos o medios agresivos, se reforzará esta protección con los recubrimientos adecuados.

La tapa y el cuerpo irán unidos con pernos resistentes a la corrosión.

La tobera de descarga de aire puede ser regulable o pilotada.

Estará perfectamente calibrada con la presión nominal del purgador.

Pueden incorporar una válvula de cierre para anular su función.

Asimismo pueden llevar una válvula de vaciado que permita comprobar su funcionamiento.

Constará de:

- Cuerpo de fundición
- Flotador (boya)
- Tapa superior de fundición

- Purgador montado en la parte superior de la tapa
- Junta elastomérica entre el cuerpo y la tapa

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PARA ROSCAR:

Suministro: Por unidades, empaquetadas en cajas.

Las roscas llevarán protectores plásticos.

PARA EMBRIDAR:

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAJE:

Almacenaje: En lugares protegidos de la intemperie y de los impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDIDA

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento

4.5.10. Hidrantes de Incendio

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Hidrantes para conexión de mangueras de incendio homologados y normalizados

CARACTERISTICAS GENERALES:

Estará formada por:

- Cuerpo de fundición con conexión por bridas
- Elemento de cierre de fundición dúctil en forma de disco basculante, que se cierra por acción de la gravedad y que abre por acción de la diferencia de presiones del fluido a ambos lados.
- Asiento de la clapeta sobre material elástico
- Eje de acero inoxidable

Los hidrantes exteriores serán del tipo columna hidrante o hidrante en arqueta.

El cuerpo del hidrante será de fundición o de acero estirado sin soldadura, debiendo estar preparado para resistir las acciones mecánicas y resistir las heladas. Se utilizarán hidrantes de columna seca cuando haya riesgo de congelación.

Cada hidrante se conectará a la red mediante conducción independiente, disponiendo de válvula de cierre, preferentemente de asiento. La unión con la conducción será con bajada.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Se solicitará el certificado de homologación de los hidrantes.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Los diferentes hidrantes y sus materiales auxiliares complementarios, cumplirán con las especificaciones que figuran en el Reglamento de instalaciones, de protección contra incendios, Real Decreto 1492/1993 de 5 de noviembre y las normas UNE siguientes:

- Racores de conexión, UNE 23.400.
- Hidrante de columna seca, UNE 23.405.
- Hidrante de columna húmeda, UNE 23.406.
- Hidrante bajo nivel de tierra, UNE 23.407.
- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios, UNE 23.500.
- Señalización de la situación de columnas hidrantes, UNE 23.033.
- Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios, UNE 23.091.

4.6. Materiales para Instalaciones Eléctricas

4.6.1. CAJAS GENERALES DE PROTECCION

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cajas generales de protección de poliéster reforzado, según esquemas UNESA.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Alojará los elementos de protección de las líneas repartidoras.

El poliéster estará reforzado con fibra de vidrio.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Tendrá montadas tres bases portafusibles (UNE 21-103) y un seccionador de neutro.

Dispondrá de bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases y el neutro.

La caja tendrá un sistema de entrada y salida para los conductores.

Tendrá un mínimo de cuatro orificios para su fijación.

La caja tendrá un sistema de ventilación.

El cierre de la caja se hará mediante tornillo triangular y será precintable.

Grado de protección (UNE 20-324):

- Instalaciones interiores: \geq IP-417
- Instalaciones exteriores: \geq IP-437

Rigidez dieléctrica \geq 375 kV

Clase térmica (UNE 21-305): A

El esquema de instalación seguirá las normas UNESA.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

La C.G.P. tendrá una placa donde se indique, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo
- Tensión nominal de alimentación
- Intensidad nominal
- Anagrama UNESA
- Grado de protección

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.2. Cajas de doble aislamiento

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cajas de doble aislamiento para protección de contadores, de mecanismos para centralización o de cuadros de mando.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Estará constituida por un cuerpo y una tapa transparente. La tapa será de policarbonato incoloro y resistente a los rayos ultravioleta.

Entre la tapa y el cuerpo habrá una junta de estanqueidad.

La envolvente será totalmente aislante.

Será de construcción modular.

Dispondrá de un sistema de entrada y salida de conductores.

Tendrá orificios para su fijación así como para el cierre de la tapa. El cierre se realizará mediante tornillos y tuercas insertables y precintables, con un mínimo de cuatro.

Grado de protección (UNE 20-324):

- Cuerpo \geq IP-557
- Tapa \geq IP-559

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.3. Cajas Para Cuadros De Mando Y Protección

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cajas para cuadros de mando y protección.

Se consideraran los siguientes materiales:

- Antichoque
- Autoextinguible

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La caja estará formada por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo y una tapa, con o sin puerta.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La tapa será del mismo material que la caja y tendrá unas aberturas, con tapetas extraíbles, para hacer accesibles los elementos de maniobra. Se fijará al cuerpo mediante tornillos.

La parte de la caja donde se deba alojar el interruptor de control de potencia, tendrá un orificio de precintado y un anagrama de homologación UNESA.

Dispondrá de marcas laterales de rotura para el paso de tubos.

Dispondrá de orificios para su fijación.

Anchura del perfil: 35 mm

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

CAJAS AUTOEXTINGUIBLES:

- Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

Si tiene puerta, será del mismo material que el resto y se fijará a los tornillos de fijación de la tapa. Cerrará por presión.

Grado de protección con puerta (UNE 20-324) \geq IP-425

Grado de protección sin puerta (UNE 20-324) \geq IP-405

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.4. Cajas para Cuadros de Distribución

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cajas para cuadros de distribución con o sin puerta.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Plástico
- Metálico
- Plástico y metálico

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Para empotrar
- Para montar superficialmente

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La caja estará formada por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo y una tapa, con o sin puerta.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

El cuerpo tendrá regleta de bornes para conectar neutros o tierras y facilitará la conexión de otros cables eléctricos.

PLÁSTICO:

El cuerpo será de plástico y dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación.

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

La puerta será del mismo material que el resto y cerrará a presión.

METÁLICA:

La tapa será de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera como mínimo.

Dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo.

El cuerpo será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente.

Espesor de la chapa de acero ≥ 1 mm

PARA EMPOTRAR:

Tendrá aberturas para el paso de tubos

La puerta y el marco serán de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará a presión.

Anchura del perfil: 35 mm

Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm

Grado de protección con tapa y puerta (UNE 20-324): \geq IP-425

Grado de protección con tapa (UNE 20-324): \geq IP-405

PARA MONTAR SUPERFICIALMENTE:

Tendrá marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación

CON PUERTA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

La puerta será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará por presión.

PLÁSTICO-METÁLICA CON PUERTA:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo. Irá fijada al cuerpo.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.5. Cajas de Derivación Cuadradas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cajas de derivación.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Plástico
- Fundición de aluminio
- Plancha de acero
- Plastificado

Se han considerado los siguientes grados de protección:

- Normal
- Estanca
- Antihumedad
- Antideflagrante

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La caja estará formada por un cuerpo y una tapa. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Cuando sea para empotrar, el cuerpo tendrá aletas o superficies de anclaje.

Cuando sea para montar superficialmente, el cuerpo dispondrá de orificios para su fijación.

Grado de protección (UNE 20-324):

MATERIAL	TIPO			
	Normal	Estanca	Antihumedad	Antideflagrante
Plástico	≥ IP-405	≥ IP-535	≥ IP-545	-
Plastificada	≥ IP-517	≥ IP-537	≥ IP-547	-
Plancha de acero	≥ IP-517	≥ IP-537	≥ IP-547	≥ IP-557
Fundición Al	≥ IP-517	≥ IP-537	≥ IP-547	≥ IP-557

GRADO DE PROTECCIÓN ANTIDEFLAGRANTE:

El cuerpo dispondrá de orificios roscados para el paso de tubos.

Temperatura de autoinflamación (T): $300 \leq T \leq 450^{\circ}\text{C}$

Grupo de explosión (UNE 20-320): IIB

GRADO DE PROTECCIÓN NORMAL, ESTANCA O ANTIHUMEDAD:

El cuerpo dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos.

GRADO DE PROTECCIÓN ANTIHUMEDAD:

Entre la tapa y el cuerpo habrá una junta de estanqueidad.

PLASTIFICADA:

El cuerpo y la tapa serán de acero embutido plastificado.

El cuerpo y la tapa estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.

La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.

PLÁSTICO:

La tapa dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

PLANCHA:

El cuerpo y la tapa estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.

La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.

FUNDICIÓN DE ALUMINIO:

La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

4.6.6. Armarios Metálicos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Armarios metálicos para servicio interior o exterior, con puerta.

Se han considerado los siguientes tipos de servicios:

- Interior
- Exterior

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una o dos puertas.

El cuerpo será de chapa de acero doblada y soldada, protegida con pintura anticorrosiva. Dispondrá de tapetas con junta de estanqueidad para el paso de tubos y orificios para su fijación.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

La puerta será del mismo material que el cuerpo y con cierre por dos puntos.

Las bisagras de la puerta serán interiores y la abertura será superior a 120°.

El cuerpo, la placa de montaje y la tapa dispondrán de bornes de toma de tierra.

Espesor de la chapa de acero: ≥ 1 mm

Si la puerta tiene ventana, ésta será de metacrilato transparente.

INTERIOR:

La puerta tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección.

Grado de protección para interior (UNE 20-324): \geq IP-427

EXTERIOR:

La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.

Grado de protección para exterior (UNE 20-324): \geq IP-557

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.7. Centralizaciones de Contadores Eléctricos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Centralización de contadores monofásicos o trifásicos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por las siguientes unidades conectadas entre sí:

- Unidad general de embarrado general y de fusibles
- Unidad funcional de medida
- Unidad de embarrado de protección

Serán de tipo modular.

Tendrá una textura uniforme y sin defectos.

Cada unidad constará de cuerpo, placa de montaje y tapa.

Los cuerpos serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación.

Las tapas serán de metacrilato transparente y dispondrán de orificios para la fijación al cuerpo mediante tornillos.

La tapa de la unidad de medida se fijará al cuerpo mediante tornillos precintables.

El cuerpo de la unidad de embarrado general tendrá los soportes para las bases portafusibles según la capacidad de la centralización y marcas de rotura para la entrada del cable de alimentación.

El cuerpo de la unidad de medida tendrá una placa de montaje para la sujeción de los contadores.

El cuerpo de la unidad de embarrado de protección tendrá los soportes para los bornes de salida, un perfil de fijación DIN y una barra para la conexión de la toma de tierra. También tendrá orificios de salida de las derivaciones individuales.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A

Tensión nominal: 380 V

Intensidad nominal del embarrado general: ≥ 250 A

Grado de protección del cuerpo (UNE 20-324): IP-407

Grado de protección de la tapa (UNE 20-324): \geq IP-409

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

Tipo de conexiones: según UNESA 1404 A

Capacidad de los bornes de entrada: hasta 150 mm²

Capacidad de los bornes de salida: hasta 25 mm²

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

La centralización tendrá de forma indeleble y bien visible una placa con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Número de modelo o referencia tipo

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 20-098-75 Conjuntos de aparamenta de baja tensión montados en fábrica (CAMF).

4.6.8. Canales Metálicas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Canal metálica de plancha de acero lisa, con oberturas o ranuradas, de dimensiones 100x300 mm, como máximo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por elementos que pueden tener o no dispositivos de derivación y aparatos. Incluye los accesorios para la anulación de aberturas innecesarias.

Las uniones de los tramos de canalización se harán mediante elementos auxiliares de adaptación, así como los cambios de sentido y de pendiente.

Se utilizará para BT y permitirá la instalación de conductores y pletinas conductoras.

Dispondrá de un sistema adecuado para la fijación de los soportes aislantes de esteatita para barras y pletinas conductoras.

Espesor de la chapa ≥ 1 mm

Potencia de servicio ≤ 16 kW

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetado en cajas, en módulos de longitud 0,5, 1 y 2 m de largo, se admite una tolerancia de ± 10 mm.

Cada canal tendrá marcados, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Valores de resistencia, reactancia e impedancia.
- Referencia a las normas

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia, humedades, impactos y sin contacto con el suelo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.9. CONDUCTORES DE COBRE DE 0,6/1 KV

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, servicios fijos, conductor de cobre, designación UNE RV 0,6/1 kV unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro de sección hasta 300 mm².

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará compuesto de conductor de cobre, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011 y 21-022.

El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603 (1).

Ha de quedar ajustado y se ha de poder separar fácilmente sin producir daños al conductor.

No tendrá variaciones de espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Los colores válidos para el aislante son:

- Cables unipolares:
 - o Negro o listado de amarillo y verde.
- Cables multiconductores:
 - o Fase: marrón, negro o gris.
 - o Neutro: azul claro.
 - o Tierra: listado amarillo y verde.

Espesor del aislamiento del conductor (UNE HD-603 (1)):

Sección (mm²)	1,5 – 16	25 – 35	50	70 – 95	120	150	185	240	300
Espesor	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) del tipo DMV-18 según UNE HD-603 (1).

No tendrá variaciones de espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Debe ser resistente a la abrasión.

Quedará ajustada y se podrá separar fácilmente del aislante sin dañarlo.

Será de color negro.

Espesor de la cubierta protectora:

- Valor nominal: Será igual a $0,035 D + 1,0$ mm siendo D el diámetro ficticio en milímetros medido debajo de la cubierta según UNE 21-123. En cables unipolares el espesor de la cubierta no puede ser inferior a 1,4 mm.

- Valor mínimo: En seis medidas la media del espesor no será inferior al valor nominal, y a la vez ninguna de las seis medidas será inferior al valor nominal en más del 15% + 0,1 mm.

Los conductores deben ir identificados según la norma UNE 21-089.

Temperatura del aislante en servicio normal $\leq 90^{\circ}\text{C}$

Temperatura del aislante en cortocircuito (5 s máx) $\leq 250^{\circ}\text{C}$

Tensión máxima admisible (c.a.):

Entre conductores aislados: 1 kV

Entre conductores aislados y tierra: 0,6 kV

Tensión asignada máxima respecto a tierra en redes de c.c.: 1,8 kV

Tolerancias:

- Espesor del aislamiento (UNE_HD 603): - 0,1 mm + 10% (valor medio)

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.

La cubierta tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo de conductor
- Sección nominal
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Distancia entre el final de una marca y el principio de la siguiente ≤ 30 cm.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-011-74 (2) Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE 21-089-92 (2) 1R Identificación por coloración y utilización de los conductores aislados de los cables flexibles de uno a cinco conductores.
- UNE HD-603-1 1996 Cables de distribución de tensión asignada de 0,6/1kV. Parte 1: Prescripciones generales.

- UNE HD-603-5N 1995 Cables de distribución de tensión asignada de 0,6/1kV. Parte 5: Cables aislados con XLPE, no armados. Sección N: Cables sin conductor concéntrico (tipo 5N).
- UNE 21-022-82 Conductores de cables aislados.
- UNE 20-434-90 1R Sistema de designación de los cables.

4.6.10. Conductores de Cobre Desnudos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm² de sección.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Todos los hilos de cobre que forman el alma tendrán el mismo diámetro.

Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas o tambores.

Cada conductor tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Material, sección, longitud y peso del conductor
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Fecha de fabricación

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-012-71 1R Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.
- UNE 21-017-59 Cables de cobre desnudos, semirrígidos, para conductores eléctricos.

4.6.11. Interruptores Diferenciales

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Interruptor diferencial de hasta 125 A de intensidad nominal o relé diferencial auxiliar, bipolar o tetrapolar y de sensibilidad 30 o 300 mA.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible.

Dispondrá de bornes para la entrada y salida de las fases y del neutro. Será de construcción modular.

Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y "Libre mecanismo" frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación.

Dispondrá de sistema de fijación por presión.

Excepto los bornes, no serán accesibles las partes que deban tener tensión.

Frecuencia: 50 Hz

Grado de protección de la envolvente (UNE 20-324) \geq IP-30X

Tiempo de respuesta a la intensidad de defecto nominal \leq 0,2 s

Número de maniobras \geq 20000

Dimensiones: DIN 43880

Tensión nominal:

- Bipolar: 125/220 V
- Tetrapolar: 220/380 V

Capacidad de ruptura:

I nominal (A)	I ruptura (kA)
25	$\geq 1,5$
40	$\geq 1,5$
63	≥ 2
100	$\geq 3,5$
125	≥ 2

Capacidad de los bornes:

Número de pulso	I nominal (A)	Sección (mm)
II	25	≤ 6
IV	25	≤ 25
	40	
	63	
	100	
II o IV	125	≤ 50

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

El interruptor diferencial tendrá una placa donde se indique de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo
- Tensión de alimentación y naturaleza de la corriente
- Intensidad
- Intensidad de defecto nominal (sensibilidad)

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60947-3 94 Aparata de baja tensión. Parte 3: interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

4.6.12. PICAS DE TOMA DE TIERRA

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Piqueta de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500 ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14,6, 17,3 ó 18,3 mm, estándar o de 300 micras.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará constituida por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.

Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo	Estándar	300 micras
Espesor (micras)	≥10	≥300

Tolerancias:

- Longitud: ± 3 mm
- Diámetro: $\pm 0,2$ mm

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En haces.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.6.13. Placas de Toma de Tierra

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Placa de conexión a tierra de cobre en forma de estrella (perforada) o de acero en forma de estrella (maciza) o cuadrada (maciza) de hasta 1 m² de superficie y de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Constituirá el electrodo del circuito de puesta a tierra.

Dispondrá de un dispositivo para fijar sólidamente el cable de la línea de tierra, mediante una placa y un tornillo; este cable tendrá una sección mínima de 35 mm².

ACERO:

La placa estará protegida por galvanización en caliente. Ésta cumplirá las especificaciones de la UNE 37-501.

El recubrimiento será liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

La superficie especificada se considera como superficie útil de la placa.

Tolerancias:

- Espesor: - 0,1 mm
- Superficie útil: - 0,01 m²

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, empaquetadas en cajas.

Almacenamiento: En su embalaje, protegida de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
UNE 37-501-71 1R Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.

4.6.14. Postes de Acero

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Columna de acero de 8, 9, 10 o 12 m de altura, de hasta 1,6 T de esfuerzo en punta, de forma tubular o formado por angulares, para 3 o cuatro cables o para un cable trenzado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por una estructura de acero compuesta por una cabeza de forma prismática y un fuste de forma troncopiramidal, con la sección inferior de anclaje para ser empotrada en la cimentación.

La estructura del fuste estará formada por montantes y celosía de angulares unidos por tornillos.

La estructura de la cabeza estará completamente soldada.

Las crucetas podrán soportar un esfuerzo vertical en punta de 200 kg con coeficiente de seguridad 1,5.

Los postes estarán protegidos por galvanizado en caliente y dispondrán de un orificio para la toma de tierra.

Altura útil en metros desde la cruceta inferior hasta el suelo (H):

Altura columna (m)	Altura útil (H)
8	$8 \leq 8,5$
9	$8,4 \leq 9,6$
10	$9,5 \leq 10,5$
12	$12 \leq 12,5$

Esfuerzo transversal en punta con viento de 120 Km/h y coeficiente de seguridad de 1,5:

Tipo	Esfuerzo (kg)
0,33 T	≥ 330
0,57 T	≥ 570
0,7 T	≥ 700
0,855 T	≥ 855
1,344 T	≥ 1344
1,6 T	≥ 1600

Materiales:

- Aceros A-42b y A-52b
- Tornillería de calidad 5,6 según DIN 267
- Tortillería de dimensiones según DIN 7990

Peso de la columna:

Tipo	Esfuerzo (kg)
0,33 T	$140 \leq P \leq 345$
0,57 T	$230 \leq P \leq 470$
0,7 T	$170 \leq P \leq 460$
0,855 T	$175 \leq P \leq 510$
1,344 T o 1,6 T	$390 \leq P \leq 675$

Espesor del galvanizado ≥ 140 micras

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, con camión grúa evitando impactos y arrastres.

Tendrán grabado el anagrama del fabricante y la designación del tipo, de forma indeleble y fácilmente legible.

Almacenamiento: No hay condiciones específicas.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- DIN 267 (1) 08.82 "Fasteners; technical delivery conditions; general requirements".
- DIN 7990 10.89 Hexagon head bolts for structural steel bolting for supply with nut"

4.6.15. POSTES DE HORMIGON ARMADO

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mástil de hormigón armado de 9, 11 o 15 m de altura, de esfuerzo en punta 0,4 T, 0,63 T, 0,80 T, 1,0 T o 1,6 T y para 3, 4, 5 o 6 cables o para cable trenzado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por una estructura de hormigón armado vertical, rígida, de forma troncopiramidal y sección rectangular en doble T, con vasos de 44 cm y nervios de 6 cm en el fuste a partir de los 2 m desde la cogolla y hasta la base.

En ambas caras tendrá series de orificios pasantes de 18 mm de diámetro, para facilitar diversos montajes.

Tendrá un borne en su parte inferior para la toma de tierra, a una distancia desde la base entre 1,8 y 2,4 m.

Tendrá marcada la altura del centro de gravedad del poste.

Estarán garantizados contra todo defecto de fabricación por un periodo de 10 años (UNE 21-080).

Esfuerzo útil transversal aplicado a 0,25 m por debajo del extremo superior:

Tipo	Esfuerzo (kg)
0,4 T	400
0,63 T	630
0,8 T	800
1 T	1000
1,6 T	1600

Coefficiente de seguridad a la rotura 2,5

Conicidad:

- Cara ancha: 20 mm/m
- Cara estrecha :12 mm/m

Características del hormigón:

- El cemento será puzolánico o portland de una clase $\geq 32,5$
- Resistencia media obtenida con probeta cilíndrica a los 28 días $\geq 350 \text{ kg/cm}^2$

Armaduras de acero:

- Barras lisas de acero ordinario:
 - o Carga de rotura (F): $3700 \leq F \leq 4500 \text{ kg/cm}^2$
 - o Límite elástico:
- 2200 kg/cm^2 si $D \leq 16 \text{ mm}$
- 2300 kg/cm^2 si $D > 16 \text{ mm}$
- Barras de alta adherencia:
 - o Límite elástico $\geq 3600 \text{ kg/cm}^2$

Peso en función del esfuerzo y la altura:

Altura (m)	Esfuerzo (kg)	Peso (kg)
9	0,4 T	730
	0,63 T	1080
	0,8 T	1080
11	0,4 T	1020
	0,63 T	1420
	0,8 T	1420
	1 T	1420
15	0,4 T	2380
	0,63 T	2380
	0,8 T	2380
	1 T	2970

Tolerancias:

- Altura (UNE 21-080) $\pm 0,5\%$
- Dimensiones transversales (UNE 21-080) $\pm 5\%$, con un máximo de 15 mm
- Desviación de la altura (UNE 21-080) $\leq 5/1000$
- Diámetro de los orificios: $\pm 0,5$ mm
- Separación de los orificios, indicados en los planos: $\pm 0,5\%$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, con camión-grúa evitando impactos.

Tendrá gravado de forma indeleble en el poste o en una placa con su base fijada a 4 m de la base del poste, las siguientes características (UNE 21-080):

- Empresa y taller
- Fecha de fabricación
- Número de serie
- Esfuerzo útil en daN (kg)
- Altura en metros
- Tipo de poste
- Factor de esfuerzo secundario
- Factor de reducción del esfuerzo nominal K y altura H5

Almacenamiento: No hay condiciones específicas.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-080-84 1R Postes de hormigón armado no pretensado. Fabricación y ensayos.

4.6.16. POSTES DE MADERA

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mástil de madera de 9 o 10 m de altura, de 0,47 T o 0,665 T de esfuerzo a 25 cm de la punta y para 2, 3 o 4 cables o para un cable trenzado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será más larga que ancha, rígida, de forma troncocónica, procedente de coníferas de crecimiento lento.

La madera tendrá la fibra recta, será sana, resistente, con su color natural y estará descortezada y seca.

Los postes estarán tratados contra la putrefacción, una vez labrados y secos, por impregnación con productos antisépticos que cumplirán las normas UNE correspondientes.

Los postes serán sensiblemente rectos y estarán bien proporcionados de la coza a la cogolla.

No se admitirán aquellos en los que se aprecien tres o más curvaturas o que presenten alguna marcadamente hacia la cogolla.

Se admitirán los postes que presenten una sola curvatura cuando la flecha máxima en la totalidad del poste no sea superior al 1,5% de su longitud.

Se rechazarán los postes que presenten síntomas de pudrición causada por hongos, ataques por insectos, oquedades producidas por aves, heridas producidas por roces y cuerpos extraños y los que presenten señales de haber sido sometidos a resinación.

Tampoco se admitirán los postes procedentes de árboles muertos en pie ni afectados por incendios.

Se admitirán postes con grietas circulares de $\leq 90^\circ$ y ≤ 5 mm de ancho, situadas hasta 25 mm de profundidad desde el perímetro. En el resto de la sección se admitirán hasta $\leq 120^\circ$ e igual anchura.

Se aceptarán grietas radiales de 5 mm de ancho en la base del poste, cuando estén contenidas en un círculo de $D = 2/3$ del de la sección total del poste.

Se tolerarán grietas longitudinales en la superficie lateral del poste cuando su anchura sea $\leq 1,6\%$ del perímetro en ese punto, cuando la profundidad sea $\leq 6,4\%$ del perímetro en el punto correspondiente o cuando su longitud sea $\leq 10\%$ de la longitud del poste.

Se rechazarán postes con nudos de $D > 1/4$ del D del poste en ese punto y con oquedades cuya profundidad o D sean mayores de 25 mm.

En una zona a partir de 1,5 m del extremo superior del poste todas estas tolerancias se reducirán al 50%.

La cogolla del poste estará tallada en chaflán con un ángulo aproximado de 90° que ocupará unos 8 cm del extremo del poste.

Los postes deberán estar libres de clavos y piezas metálicas excepto los admitidos para marcaje e identificación.

Carga de rotura nominal aplicada transversalmente a 0,25 m de la punta:

Tipo	Carga (kg)
0,47 T	470
0,665 T	665

Dimensiones:

Altura (m)	Esfuerzo (T)	Perímetro del extremo superior (cm)	Perímetro a 1,5 m de la base (cm)
9	0,47 T	35	60
	0,665 T	40	68
10	0,47 T	35	63
	0,665 T	40	71

Clase (UNE 21-003):

Esfuerzo	Clase
0,47 T	III
0,665 T	IV

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, evitando el manejo con instrumentos que puedan producir astilladuras y huellas de más de 25 mm de profundidad y evitando arrastres.

Almacenamiento: En capas separadas del suelo y entre si, colocándolos de forma que la flexión no produzca deformaciones.

Cada poste tendrá las siguientes marcas:

- El año de tratamiento, estampado sobre un clavo de hierro galvanizado situado a 4 m de la base del poste
- El proveedor, la longitud del poste, la clase, el año de corta y las siglas de tratamiento preservante empleado (según la UNE correspondiente) estampadas a fuego o en una placa metálica resistente a los agentes externos

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- UNE 21-003-82 2R Postes de madera de pino para líneas eléctricas.

4.6.17. Transformadores De Seguridad

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Transformador de seguridad de relación de transformación 220/24 V y para una potencia de hasta 63 VA.

Trafo de separación de circuitos de muy baja tensión de seguridad.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por un primario y un secundario para permitir la separación de ambos circuitos. El conjunto estará alojado dentro de un armazón aislante para montar a presión sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Tendrá bornes para la entrada y la salida de la fase y el neutro.

Excepto los bornes, no serán accesibles las partes que hayan de tener tensión.

Estará protegido contra choques eléctricos, cortocircuito, sobrecargas, penetración del agua y la humedad.

Tensión nominal primario: 220 V

Tensión nominal secundario: 24 V

Frecuencia: 50 Hz

Resistencia mecánica (UNE_EN 60898): Cumplirá

Capacidad de los bornes: 6 mm²

Tensión secundaria en vacío ≤ 50 v (c.a.)

Tensión secundaria asignada ≤ 50 v (c.a.)

Diferencia entre tensión secundaria en vacío y potencia nominal asignada:

Potencia (P) en VA	Diferencia
≤ 10	100 %
$10 < P \leq 25$	50 %
$25 < P \leq 63$	20 %

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

El transformador tendrá una placa donde, de forma indeleble y bien visible, se indiquen los siguientes datos (UNE_EN 60742):

- Identificación del fabricante y marca comercial
- Referencia de tipo de fabricante
- Número de medida
- Tensión nominal de primario y del secundario y naturaleza de la corriente
- Potencia en VA
- Frecuencia

- Factor potencia
- Código IP
- Temperatura ambiente asignada

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE EN 60742 93 Transformadores de separación de circuitos y transformadores de seguridad.

4.7. Telecomunicaciones

4.7.1. Arquetas de Registro

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Arquetas prefabricadas de hormigón armado vibrado, no pretensado para la constitución de la red destinada a alojar las instalaciones de telefonía.

Se contemplan los siguientes tipos de arquetas:

- Arquetas tipo DF
- Arquetas tipo HF
- Arquetas tipo MF

CONDICIONES GENERALES:

El hormigón para arquetas será de resistencia de proyecto $f_{ck} = 350 \text{ kp/cm}^2$ (35 N/mm^2)

Las barras de las armaduras serán corrugadas, de acero B 500S de límite elástico de proyecto $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$.

Las arquetas se entregarán totalmente acabadas incluso el cerco y la tapa prefabricada.

La forma y dimensiones de las arquetas se adecuarán a las prescripciones de la compañía suministradora.

Para facilitar las maniobras de descarga e instalación las arquetas irán provistas en el exterior de dos caras cualesquiera, siempre que estas sean opuestas, de dos anclajes de manipulación consistentes en tornillos M16 de 60 mm de longitud.

Deberán incorporar dos soportes de enganche de poleas para el tendido de cables situados en las paredes transversales, centrados y debajo de las ventanas de entrada de conductos.

En la pared longitudinal más próxima a los soportes vendrán embutidos cuatro tacos de rosca M10, con, tornillo y arandela colocados, donde se fijarán dos regletas tipo C para situar los ganchos que sirven de apoyo y sujeción de los cables en el interior de la arqueta.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas, que evite que se dañen las esquinas, deberá haber un cerco metálico formado a base de perfiles angulares de lados iguales 60x60x6 o 40x40x4, según el caso, soldados en las esquinas.

Las tapas irán provistas de cierre de seguridad. Para la operación sobre el mecanismo de cierre se empleará una llave de la propia compañía.

El cuerpo y el eje de la lengüeta del mecanismo de cierre serán de acero inoxidable. Los cercos y las tapas se galvanizarán en caliente después de realizar todos los cortes y soldaduras.

Si la tapa es de chapa, esta estará estriada, para aminorar el desgaste producido por el tránsito. Las soldaduras se realizarán con electrodos adecuados al espesor de las piezas.

Si la tapa es de hormigón, esta debe llevar un marco metálico en sus cuatro lados con las esquinas redondeadas para protegerla de los golpes y evitar que se descantarille.

Las tapas de hormigón estarán gravadas superficialmente para hacerlas antideslizantes asimismo, deberán llevar gravado el tipo de arqueta de que se trate, y el anagrama de la compañía.

ARQUETAS TIPO DF:

En el centro de la solera tendrá un sumidero de 20x20 cm de lado y 10 cm de profundidad.

En el borde superior del sumidero deberá llevar un marco constituido por angulares de 40x4 cm anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. Sobre dicho marco se apoyará la rejilla del sumidero.

La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares de cables no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para calibre 0,51, 150 para calibre 0,64 y 100 para calibre 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.
- Dar acceso a un pedestal de armarios de interconexión.
- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

El número de empalmes de la arqueta es de cuatro.

Tiene cuatro ventanas: Una de 35x35 en cada pared transversal, una de 6,5x35 cm en la pared longitudinal sin regletas y una de 6,5x16 cm en la pared longitudinal con regletas.

En las ventanas de 35x35 cm pueden ubicarse dos o cuatro tubos de 110 mm de diámetro ó cualquiera de las combinaciones de tubo de 63 mm de diámetro.

En la ventana de 6,5x 35 cm puede ubicarse dos o cuatro tubos de 63 mm de diámetro, dispuestos horizontalmente.

En las ventanas de 6,5x16 cm pueden ir dos tubos de 63 mm de diámetro.

ARQUETAS TIPO HF:

En el centro de la solera tendrá un sumidero de 20x20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del sumidero deberá llevar un marco constituido por angulares de 40x4 cm anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. Sobre dicho marco se apoyará la rejilla del sumidero.

La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

- Dar paso a cables que sigan en la misma dirección. Pueden tener empalme recto o múltiple.
- Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el número de pares de cables no sea superior a 150 para calibre 0,405, 100 para calibre 0,64 y 25 para calibre 0,9; si el empalme es múltiple tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.
- Para un número de pares superior a los citados, se optará por emplear arquetas tipo H curvando en la canalización mediante codos.
- Simultáneamente a cualquiera de las anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.
- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.
- En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:
 - Ventanas de 35x35 cm: Todas las formaciones.
 - Ventanas de 25x25 cm: Todas las formaciones, excepto 8 de diámetro 63.

ARQUETAS TIPO MF:

Esta arqueta cumple dos funciones:

Se utilizará para distribuir acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a dos grupos de acometidas, mediante nuevas arquetas tipo M, a sucesivas parcelas.

Su función por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso se hace innecesario construir una tipo M.

En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventanas de 16x6,5 cm: dos tubos de 63 mm de diámetro, o uno o dos tubos de 40 mm de diámetro.
- Ventanas de 11x4,2 cm: uno o dos tubos de 40 mm de diámetro.
- Este tipo de canalizaciones es particularmente indicado para la utilización de codos y curvas a la salida de las arquetas.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Los módulos se transportarán de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los módulos apilados.

Los módulos se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse.

La manipulación de los módulos, tanto en la carga y descarga como en su puesta en obra, se realizará con útiles adecuados que garanticen que no se presenten sobrecargas así como la seguridad de los operarios.

Almacenamiento: Los módulos permanecerán debidamente humedecidos y protegidos del sol y la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Norma de Proyecto NP-P1-001. Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales. 3ª Edición, marzo de 1998.
- Norma Técnica NT.f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. 2ª Edición mayo de 1993.
- Norma Técnica NT.f1.005. Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales.
- Arquetas construidas in situ. Segunda edición, octubre de 1992.
- Arquetas prefabricadas ER.f1.007.

4.8. ELEMENTOS PARA LUMINARIAS EXTERIORES.

4.8.1. Columnas.

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, o columna de tubo de acero galvanizado de 2,5 m de altura.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura.

Será de chapa de acero de calidad mínima S 235 JR (UNE_EN 10025).

La chapa tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones o exfoliaciones, que sean perjudiciales para su uso.

Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa > 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total.

El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables visualmente.

Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Dimensiones de la base-pletina en función de la altura:

Dimensiones (mm)	300x300x6			400x400x10		
Altura (m)	2.5	4	5	6	8	10

Perno de anclaje de acero F 1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm

Dimensiones de los registros y de las puertas, según UNE 72-402

Dimensiones de la sujeción de las luminarias, según UNE 72-402

Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño $\geq 98,5\%$

Espesor de la capa de zinc (Real Decreto 2531/18.12.85) $> 200 \text{ g/m}^2$

Espesor mínimo de la pared de la columna, según Orden MIE 19512/11.7.86

Si es de forma troncocónica:

Conicidad (C) $1,2\% \leq C \leq 1,3\%$

Tolerancias:

- Altura, columnas con soldadura longitudinal $\pm 0,6\%$ o $\pm 25 \text{ mm}$
- Altura, columnas sin soldadura longitudinal $\pm 0,6\%$ o $\pm 50 \text{ mm}$
- Rectitud $\pm 3\%$ o 3 mm/m

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, con camión-grúa, evitando impactos y arrastres.

Tendrá un troquelado de identificación, visible y con un distintivo de la marca y número de identificación.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Real Decreto 2531/18.12.85 - BOE 3.1.86
- Real Decreto 2642/18.12.85 - BOE 24.1.86.
- Orden MIE 19512/11.7.86 - BOE 21.7.86.
- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.

4.8.2. Brazos Murales

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Brazo mural, parabólico o recto, de tubo de acero galvanizado, o brazo mural recto de plancha de acero troncopiramidal galvanizada, de hasta 2 m de longitud.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Uno de los extremos del brazo estará soldado a una pletina de acero que hace de soporte.

La pletina estará provista de agujeros para la fijación a la pared con tornillos. Estará galvanizado en caliente por inmersión.

El galvanizado en caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 37-501.

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

Dispondrá de un tornillo para la toma de tierra.

Diámetro del tubo: (D) $33 \leq D \leq 60$ mm

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, evitando arrastres.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.8.3. Báculos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Báculo de plancha de acero galvanizado, de hasta 10 m de altura y 2,5 m de saliente, como máximo, de un solo brazo, con pletina de base y puerta.

Se considerarán los siguientes tipos:

- Báculo troncocónico
- Báculo con brazo de tubo

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura.

Será de chapa de acero S 235 JR (UNE_EN 10025).

La chapa tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas o incrustaciones que sean perjudiciales para su uso.

Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa > 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total.

El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables visualmente.

Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Dimensiones de la base-pletina en función de la altura:

Dimensiones (mm)	300x300x6			400x400x10		
Altura (m)	4	5	6	8	9	10

Perno de anclaje de acero F 1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011) M24 x 500 mm

Dimensiones de los registros y de las puertas, según UNE 72-402

Dimensiones de la sujeción de las luminarias, según UNE 72-402

Galvanizado en caliente, contenido en zinc del baño $\geq 98,5\%$

Espesor de la capa de zinc (Real Decreto 2531/18.12.85) $\geq 200 \text{ g/m}^2$

Espesor mínimo de la pared del báculo, según orden MIE 19512/11.7.86

TRONCOCÓNICA:

Conicidad (C) $1,2\% \leq C \leq 1,3\%$

Tolerancias:

- Altura, báculo con soldadura longitudinal $\pm 0,6\%$ o $\pm 25 \text{ mm}$
- Altura, báculo sin soldadura longitudinal $\pm 0,6\%$ o $\pm 50 \text{ mm}$
- Rectitud $\pm 0,3\%$ o 3 mm/m

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, con camión-grúa, evitando impactos y arrastres.

Tendrá un troquelado de identificación, visible y con un distintivo de la marca y número de identificación.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Real Decreto 2642/18.2.85 - BOE 24.1.86
- Real Decreto 2531/18.12.85 - BOE 3.1.86
- Orden MIE 19512/11.7.86 - BOE 21.7.86
- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.

4.8.4. Crucetas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Crucetas de acero para acoplar a columnas de acero de sección circular.

Se han considerado los siguientes tipos de protección del acero:

- Protección por galvanizado
- Protección con imprimación antioxidante

Se han considerado los siguientes tipos de acoplamiento:

- Con pletina
- Con brida

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará hecha con un perfil de acero laminado, protegido por galvanizado en inmersión en caliente, o por imprimación antioxidante.

PROTECCIÓN POR GALVANIZADO:

El galvanizado en caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la UNE 37-501.

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

PROTECCIÓN CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE:

La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente toda la superficie de la pieza. No presentará fisuras, bolsas, incrustaciones ni cualquier otro tipo de defecto superficial apreciable con una inspección visual.

ACOPLAMIENTO CON PLETINA:

Tendrá la salida de cables protegida de la lluvia.

Acoplamiento con tornillos en la parte superior de las columnas provistas de pletina.

ACOPLAMIENTO CON BRIDA:

El acoplamiento al fuste se realizará con bridas de redondo de acero roscado y tratado.
Diámetro del acoplamiento:

Tipo	BRIDA	PLETINA
Diámetro (mm)	45 – 90	190

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, evitando rozaduras.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

4.8.5. Luminarias. Condiciones Generales

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Luminaria para iluminación de exteriores, según las especificaciones de proyecto, capaz de albergar lámparas de la clase tipo y potencias especificadas en cada caso.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La luminaria será resistente a la intemperie y cerrada (grado de protección IP65 para el conjunto óptico e IP43 el resto), con el reflector independiente de la carcasa. Será capaz de operar con lámparas de sodio alta presión 250W de potencia. La luminaria llevará incorporado el equipo de encendido en un alojamiento destinado al efecto, con acceso independiente del conjunto óptico, el cual permanecerá cerrado cuando se manipule el equipo y, viceversa, cuando se cambie la lámpara. La luminaria será apta para el montaje en báculo (entrada horizontal, opción /H) o sobre columna (entrada vertical, opción /V).

La luminaria y el equipo serán del mismo fabricante. Asimismo, el cableado y la instalación del equipo serán realizados por el fabricante para asegurar una calidad adecuada.

La carcasa será de fundición inyectada de aleación de aluminio a alta presión. La aleación a emplear será de bajo contenido en cobre, menor del 4%, para obtener una buena resistencia a la corrosión.

Todas las piezas exteriores de la carcasa serán de fundición inyectada, es decir, tanto la carcasa superior como la puerta de acceso al compartimento para el equipo de encendido y marco soporte del refractor de vidrio. Todas estas piezas irán pintadas con pintura poliéster en polvo, depositada electrostáticamente y curada al horno. El acabado deberá cumplir que, sometido a envejecimiento acelerado de mil horas, según las Normas UNE 48024-80, 48059-82 y 48099-85, se verifiquen las siguientes especificaciones:

- El brillo no será inferior al 60% del brillo inicial, según la Norma UNE 48059.
- El ensayo inicial de cuadrulado, según las Normas UNE 48024 y UNE 48099 será del grado cero, y después del envejecimiento no será superior al grado dos.
- El cambio de color, según la Norma UNE 48059, no será superior al grado 3.N.BS.

Las características de diseño más importantes serán:

- Bajo coeficiente eólico: la superficie máxima efectiva proyectada al viento será de 0,07 m².
- El equipo de encendido irá montado en bandeja metálica que, a su vez, irá acoplada en la puerta de acceso al compartimento. Este conjunto será fácilmente desmontable, con desconexión eléctrica mediante un conector multipolar. La cavidad donde se aloje el equipo de encendido tendrá un volumen superior a 8 dm³ para garantizar una adecuada refrigeración de los componentes del equipo de encendido.
- El portalámparas será de porcelana e irá montado en un mecanismo que permita la elección de doce posiciones diferentes perfectamente identificadas, según el tipo de lámpara a emplear y la distribución fotométrica elegida.
- En luminarias para montaje en báculo, la sujeción del brazo se realizará mediante un adaptador para tubo de 42 a 60 mm de diámetro sujeto a la carcasa por cuatro tornillos de apriete y permitirá una inclinación de +3° respecto a la horizontal.
- El conjunto óptico estará formado por un reflector unido rígidamente a la carcasa, un refractor prismático de vidrio que irá montado en un marco soporte abatible y una junta de hermeticidad entre ambos que irá montada en el borde del reflector. La apertura del mismo se hará sin el uso de herramientas.
- El reflector será de aluminio puro, de una sola pieza hidroconformada para asegurar una forma precisa y un espesor uniforme. La pieza acabada tendrá un espesor medio mínimo de 0,8 mm y una reflectancia media total superior al 80%. El acabado del reflector se conseguirá por el procedimiento ALGLAS, esto es, mediante el recubrimiento, por procedimientos químicos, de una finísima película irrompible de vidrio (sílice casi puro) que proporcionará protección contra la corrosión, durabilidad y facilidad de limpieza.
- El refractor será de vidrio borosilicatado, de formas lenticulares en su superficie interior y prismáticas en su superficie exterior para obtener el máximo control de la luz. Tendrá una transmitancia mínima en muestras de 1mm de espesor del 96%, un coeficiente de dilatación en el intervalo de 0°C a 300°C de 35×10^{-7} y una temperatura máxima de trabajo de 290°C. Este refractor será de gran tamaño y presentará una superficie aparente lateral bajo un ángulo de visión de 76° con la vertical de 0,048 m² como máximo. El refractor será desmontable sin el uso de herramientas.
- En el borde del reflector irá montada la junta esponjosa de hermeticidad del conjunto óptico, que será de etileno-propileno (EPDM). Tendrá un perfil laberíntico para obtener una gran flexibilidad y perfecta adaptación al reflector. Su montaje será seguro y a salvo de desprendimientos fortuitos durante las operaciones de cambio de lámparas y mantenimiento. Sus características básicas serán:
 - La estructura molecular será de células cerradas.
 - La absorción de agua según el método de ensayo ASTM-D-1056, o la NF-R-99211, con 127 mm de mercurio, y después de tres minutos, no superará el 10%.
 - La deformación permanente por compresión de la junta según UNE 53511-74 no será superior al 65%.

- La variación de la compresión de flexión al 25% de la junta original, envejecida durante siete días a 95°C según UNE 53616-85 método A, no será superior al 30%. El porcentaje máximo en peso de productos extraíbles en acetona será del 5%.

La luminaria incorporará un filtro de carbón activado, emplazado en la parte posterior del alojamiento del portalámparas, que absorba los contaminantes gaseosos y las partículas sólidas presentes en el aire. Este filtro absorberá, como mínimo, el 60% de los gases contaminantes y partículas sólidas en suspensión, aspirados por el conjunto óptico de la luminaria. Para el ensayo se tomará como gas tipo el SO₂ y, para partículas, el tamaño máximo será de 10m.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60598-2-3 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.
- Real Decreto 2531/18.12.85 - BOE 3.1.86.
- Real Decreto 2642/18.12.85 - BOE 24.1.86.
- Orden MIE 19512/11.7.86 - BOE 21.7.86.
- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.

4.8.6. Luminarias Asimétricas para exteriores, con lámparas de Vapor de Sodio

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Luminaria asimétrica para viales, sin difusor o con difusor de cubeta de plástico o de vidrio, del tipo 1 o 2, abierta o cerrada, con o sin alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de sodio a alta presión de hasta 400 W de potencia.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Se compone de un cuerpo, en el interior del cual hay un portalámparas y un reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de cables y conexionado.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

Si la luminaria es del tipo 2 con alojamiento para equipo, el grado de protección (UNE 20-324) será:

Tipo	abierta	Cerrada
Difusor	Sin difusor	Cubeta de plástico o vidrio
Grado	≥ IP-23 X	≥ IP 54 X

Aislamiento (REBT): Clase I

Diámetro de acoplamiento: 33 - 60 mm

Reflector: Aluminio anodizado pulido

Si se trata de luminarias con alojamiento para equipo, entre el portalámparas y el sistema de sujeción se halla el hueco para alojar el equipo de encendido, al cual se accederá mediante una tapa desmontable.

Si las luminarias llevan difusor, la parte inferior de la óptica irá protegida con un difusor de plástico o de vidrio, que será fácilmente desmontable.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y si tiene alojamiento para equipo, con equipo de encendido.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60598-2-3 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

4.8.7. Luminarias Simétricas para Exteriores, con Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Luminaria asimétrica con difusor esférico, troncocónico o plano, de tipo 1, 2, 3 o 4, con o sin bastidor metálico, con cúpula reflectora o sin ella, con o sin alojamiento para equipo, con lámpara de vapor de sodio a alta presión de hasta 400 W de potencia.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por un sombrerete-reflector superior, un difusor, una base que aloje el portalámparas y el sistema de sujeción con la entrada de cables, y un espacio para alojar el equipo eléctrico de encendido si es necesario.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco el interior del sombrerete y en color las restantes.

Grado de protección (UNE 20-324) \geq IP-23X

Aislamiento (REBT): Clase I

Diámetro de acoplamiento: 33 - 60 mm

Materiales:

- Sombrerete y base: Aluminio
- Difusor: Plástico
- Portalámparas: Porcelana

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y si tiene alojamiento para equipo, con equipo de encendido.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60923 1992 Balastros para lámparas de descarga. Prescripciones de funcionamiento
- UNE 20-449-90 Lámparas de descarga de vapor de sodio a alta presión.
- UNE_EN 60598-2-3 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

4.8.8. Luminarias decorativas para exteriores, con lámparas de vapor de Sodio a Alta Presión

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Luminaria decorativa con difusor, del tipo 1, 2, 3 o 4, de forma troncopiramidal, cilíndrica o de foco orientable, con o sin alojamiento para equipo, con lámpara de vapor de sodio a alta presión de hasta 400 W.

Se consideraran los tipos de difusores siguientes:

- Troncopiramidal
- Cilíndrico
- De foco orientable

Se considerarán los tipos de portalámparas siguientes:

- E-27
- E-40

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por una estructura de soporte, un difusor de plástico o de vidrio, un reflector, un portalámparas y un equipo de encendido si es necesario.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

El interior será fácilmente accesible para la conexión eléctrica y la reposición de lámparas.

Aislamiento (REBT): Clase I

Acabado decorativo: Capa antioxidante y pintado

Tipo de portalámparas (UNE 20-397) y potencia máxima de la lámpara:

Tipo	E - 27		E - 40			
Potencia (W)	50	70	100	150	250	400

Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Foco orientable	Troncopiramidal o cilíndrico
Grado	≥ IP-55 X	≥ IP 33 X

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y si tiene alojamiento para equipo, con equipo de encendido.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la lluvia.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE EN 60598-2-3 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

4.8.9. Luminarias Antivandalicas con Lámparas de Vapor De Sodio A Alta Presión

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Luminaria antivandálica con difusor para lámpara de vapor de sodio a alta presión de hasta 400 W.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Se consideraran los siguientes tipos:

- Con difusor esférico
- Con difusor de cubeta

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco el interior del sombrerete y en color las restantes.

Grado de protección (UNE 20-324): \geq IP-449

Aislamiento (REBT): Clase I

Diámetro de acoplamiento: 33 - 60 mm

Materiales:

- Difusor: Polietileno de baja densidad
- Portalámparas: Porcelana

DIFUSOR ESFÉRICO:

Estará formada por un difusor de forma esférica y por un cuerpo que soporta el difusor y el portalámparas y tiene el sistema de sujeción con la entrada de cables.

CON DIFUSOR CUBETA:

Estará formada por un cuerpo superior, una cubeta reflectora articulada con una bisagra con el cuerpo superior y un reflector interior.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y si tiene alojamiento para equipo, con equipo de encendido.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60598-2-3 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.

4.8.10. PROYECTORES PARA EXTERIORES CON LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Proyector para exteriores con reflector, de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con o sin alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de sodio a presión alta de hasta 1000 W.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte-lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si es necesario.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

La entrada de cables se realizará a través de un prensaestopas y por el fondo del cuerpo.

El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.

Si es cerrado, la tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.

Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	abierto	Cerrado
Grado	≥ IP-23 X	≥ IP 54 X

Aislamiento (REBT): Clase I

Materiales:

- Cuerpo: Aluminio fundido y plancha de aluminio
- Reflector: Aluminio
- Portalámparas: Porcelana
- Lira: Acero al carbón

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y si tiene alojamiento para equipo, con equipo de encendido.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60598-2-5 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección cinco. Proyectores.

4.8.11. Proyectores para Exteriores con Lámparas de Vapor de Sodio a Baja Presión

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Proyector para exteriores con reflector de forma rectangular, abierto o cerrado, con alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de sodio a presión baja de hasta 180 W.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte-lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si es necesario.

El cuerpo dispondrá de un espacio para alojar el equipo eléctrico de encendido. En este espacio habrá unos bornes de conexión debidamente cableados con el portalámparas.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

Si es cerrado, la tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.

Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	abierto	Cerrado
Grado	≥ IP-23 X	≥ IP 54 X

Aislamiento (REBT): Clase I

Materiales:

- Cuerpo: Fundición de aluminio
- Reflector: Plancha aluminio
- Portalámparas: Porcelana
- Lira: cero al carbono
- Cristal de la tapa: Templado e inastillable

Acabados:

- Cuerpo: Esmaltado al fuego
- Reflector: Anodizado brillante
- Lira: Esmaltado al fuego

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y equipo de encendido.

Las lámparas irán marcadas de la siguiente forma:

- Marca de origen
- Potencia nominal

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 20-372-78 Lámparas de vapor de sodio a baja presión.
- UNE 20-396-79 Balasto para lámparas de vapor de sodio a baja presión.
- UNE 20-372-93 Lámparas de vapor de sodio a baja presión.
- UNE_EN 60598-2-5 93 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección cinco. Proyectores.

4.8.12. Elementos de Control, Regulación y Encendido, para Instalaciones de Alumbrado: Fotocontroles

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Fotocontrol con cuerpo de aluminio fundido y célula de sulfuro de cadmio, del tipo 1 ó 2, para 125 ó 220 v de tensión.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Realizará la función de interruptor automático de un circuito de iluminación.

Estará formado por un cuerpo que contiene el interruptor foto-eléctrico, la célula, el circuito amplificador y el soporte.

Una vez alcanzado el valor de consigna, habrá un retardo en el accionamiento del interruptor, con el fin de compensar variaciones accidentales del nivel luminoso.

Valor de consigna: 50 lux

Campo de sensibilidad: 2 - 150 lux

Retardo \geq 10 s

Potencia de corte: 8 A x 220 v

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En caja.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.8.13. Armarios de medida y maniobra

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Armarios de control medida o maniobra de la red de alumbrado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tanto los armarios de medida, así como los de maniobra, deberán ser de poliéster reforzado de doble aislamiento, del tipo HIMEL PN 57 o similar e irán recubiertos de obra.

Se equiparán con cierre mediante llave que se depositará en el Ayuntamiento por duplicado.

En uno de ellos se albergará el equipo de medida que en todos los casos será de doble tarifa con reloj conmutador y equipo de medida de energía reactiva adecuados para la tarifa de Alumbrado público B.O.

Se instalarán igualmente los elementos de protección requeridos por la Compañía Suministradora. El armario de mando y seguridad, se instalará junto al de medida y se equipará con:

- Cuatro circuitos trifásicos de salida con los siguientes elementos:
- Un interruptor general automático.
- Cuatro contactores (uno para cada circuito de salida).
- Un interruptor crepuscular, con célula exterior e interruptor interior (Tipo Merlin Guerin mod 15368).
- Interruptores de encendido manual (puenteo de contactores y puenteo de célula).
- Cuatro diferenciales de sensibilidad fija y de reenganche automático (hasta cinco veces)
- Un magnetotérmico unipolar por cada fase de salida.
- Un magnetotérmico de protección de la maniobra.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Dimensiones en cm

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE_EN 60598-2-3 93.
- Real Decreto 2531/18.12.85 - BOE 3.1.86.
- Real Decreto 2642/18.12.85 - BOE 24.1.86.
- Orden MIE 19512/11.7.86 - BOE 21.7.86.

4.8.14. Cables y Conductores para Redes de Alumbrado

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Cables y elementos conductores para la distribución de la energía eléctrica en redes de alumbrado público

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, la calidad, las dimensiones, etc., serán adecuados para los elementos de control y alumbrado, y no harán disminuir las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir la norma UNE 20003, UNE 21022 y UNE 21064.

Su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo y deberá cumplir la norma UNE 21029.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usado con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

En todos los casos (fases + neutro, 2 fases + neutro y 3 fase + neutro) el conductor de neutro será de igual sección que los activos.

Los empalmes y derivaciones, se harán mediante clemas adecuadas en el interior de cajas estancas, recibidas en las paredes, debidamente señalizadas.

En todos los cambios de sección, se montarán c/c fusibles capaces de proteger el conductor menor.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los báculos, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70 °C.

Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas. Serán de 3x2'5 mm².

Se dispondrá un conductor de 6 mm² de PVC bicolor amarillo-verde, para la unión de todos los soportes de las luminarias, y se tenderá por los mismos conductos que los conductores activos.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.

La cubierta tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo de conductor
- Sección nominal
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.

Distancia entre el final de una marca y el principio de la siguiente ≤ 30 cm.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- UNE 21-011-74 (2) Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE 21-089-92 (2) 1R Identificación por coloración y utilización de los conductores aislados de los cables flexibles de uno a cinco conductores.
- UNE HD-603-1 1996 Cables de distribución de tensión asignada de 0,6/1kV. Parte 1: Prescripciones generales.
- UNE HD-603-5N 1995 Cables de distribución de tensión asignada de 0,6/1kV. Parte 5: Cables aislados con XLPE, no armados. Sección N: Cables sin conductor concéntrico (tipo 5N).
- UNE 21-022-82 Conductores de cables aislados.
- UNE 20-434-90 1R Sistema de designación de los cables.

4.9. Jardinería

CONDICIONES GENERALES

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

Definiciones; tipos de plantaciones consideradas en este pliego:

Árbol → Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

Arbusto → Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

Mata → Arbusto de altura inferior a un metro (1 m).

Planta vivaz → Planta de escasa altura, no leñosa, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada temporada.

A los efectos de este Pliego, las plantas se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año y a los arbustos cuando superen el metro de altura.

Además, a lo largo del presente apartado, consideraremos las siguientes definiciones:

Anual → Planta cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.

Bienal o bianual → Que vive durante dos períodos vegetativos, en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Tapizante → Vegetal de pequeña altura, que plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.

Esqueje → Fragmento de cualquier parte de un vegetal, no leñoso, y de pequeño tamaño, que plantado emite raíces y da origen a una nueva planta.

Tepe → Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para implantación de céspedes.

Cepellones → Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc.

En caso de árboles de gran tamaño o transporte a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

Container → Se entenderá por planta en container la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación.

En cualquier caso deberá tener las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

Trepadoras → Son las que siendo de naturaleza herbácea y vivaces, se sujetan por sí solas, por medio de zarcillo o ventosas, en los muros o emparrados.

Las plantas cumplirán las siguientes características:

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Pertenecerán a los géneros, especies y variedades señalados en la Memoria, Mediciones y Presupuesto del proyecto, para lo cual llevarán una etiqueta con su nombre botánico.

Reunirán, asimismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indiquen, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Las plantas que se suministren a raíz desnuda poseerán un sistema radical perfectamente desarrollado y tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta.

Habrán sido cultivadas en el vivero con el espaciamiento suficiente, de forma que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hojas persistentes habrán sido cultivadas en maceta y así se suministrarán y en los casos que se indiquen en el proyecto deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y DE RECHAZO

Serán rechazadas aquellas plantas que:

Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.

Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.

Durante el arranque o el transporte haya sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.

El Director de Obra podrá exigir un certificado que garantice estos requisitos.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

Frondosas → Se establecerá para cada obra en particular, vendrá dado el tamaño por el número de centímetros de perímetro del tronco medido a 1 m. del cuello de la raíz.

La especificación de tamaños se hará siempre por dos cifras pares consecutivas.

Arbusto → Se especificará su tamaño por la altura del ejemplar, con una tolerancia de 25 cm medida desde el cuello a la raíz.

Cuando por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse alguna especie, las que la sustituyan, previa aceptación por la Dirección de Obra, deberán reunir las condiciones necesarias de adecuación al medio y a la función prevista.

Las semillas de pratenses pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto y deberán ir envasadas con una etiqueta en donde conste el nombre botánico de la especie, pureza, poder germinativo y peso, y estar exenta de cualquier tipo de plagas y/o enfermedades y de síntomas de haberlas padecido

4.9.1. Palmeras, Palmiformes, Coníferas y Resinosas

DEFINICIÓN:

Especies vegetales suministradas a pie de obra.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Palmeras y palmiformes
- Coníferas y resinosas

Se han considerado las siguientes formas de suministro:

- En contenedor
- Con cepellón

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Debe responder a los caracteres que determinen su especie y la variedad cultivada.

La relación entre la altura y el tronco debe ser proporcional.

La altura, el ancho de la copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje, deben corresponder a la edad del individuo, según la especie-variedad.

La especie vegetal no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente.

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

Cuando el suministro sea sin contenedor, las raíces presentarán cortes limpios y recientes sin heridas ni magulladuras.

La sustitución sólo se realizará con la autorización de la D.F.

Cuando el suministro sea en contenedor o con cepellón, las raíces tendrán el cepellón adecuado para la especie y tamaño del árbol.

No se pueden admitir plantas con cortes visibles de las raíces superiores a 1/8 del perímetro del tronco.

PALMERAS Y PALMIFORMES:

La estipe tendrá la forma y la estructura propias de su medida.

El espesor del estípite corresponde al medido a 1,30 m por encima del cuello de la raíz.

La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz al punto de inserción de los primeros palmones.

La Palmera y la Washingtonia se presentarán con las hojas atadas y las exteriores recortadas.

En las palmeras suministradas en contenedor, la distancia mínima entre el estípite y el interior del contenedor será de 25 cm.

Distancia entre el estípite y el interior del contenedor > 25 cm

Tolerancias:

- Altura: ± 5 mm

CONÍFERAS Y RESINOSAS:

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz hasta la parte más distante del mismo.

El follaje tendrá el color típico de la especie-variedad, según la época.

Las coníferas estarán totalmente ramificadas desde la base.

Las raíces darán, como mínimo, una vuelta a su base.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Se suministrará junto con:

- La guía fitosanitaria correspondiente
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto
- Procedencia comercial del material vegetal
- Señalada la parte norte de la planta en el vivero

Si las condiciones atmosféricas o del transporte son muy desfavorables, se protegerá también la parte aérea.

SUMINISTRO EN CONTENEDOR:

El contenedor será de tamaño y características apropiadas a la especie y/o variedad y al tamaño de la planta.

En cualquier caso, el volumen mínimo del contenedor será de 2 litros.

El contenedor se retirará justo antes de la plantación.

Será suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón.

SUMINISTRO CON CEPELLÓN:

Cuando sea sin protección, el cepellón estará intacto, compacto y lleno de raíces y proporcionado a su parte aérea.

Cuando está protegido con una malla metálica y yeso, esta protección constituirá una envolvente de yeso armado.

Cuando está protegido con yeso, esta protección constituirá una envolvente de yeso compacto.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- NTJ 07A/1993 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat General".

CONÍFERAS Y RESINOSAS:

- NTJ 07C/1995 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Coníferes i resinoses".

PALMERAS:

- NTJ 07P/1997 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Palmeres".

4.9.2. Árboles y Arbustos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Especies vegetales suministradas a pie de obra.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Árboles
- Arbustos
- Plantas acuáticas
- Plantas crasas o suculentas
- Plantas de temporada

Se han considerado las siguientes formas de suministro:

- En contenedor
- Con la raíz desnuda
- Con cepellón
- En esqueje

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Debe responder a los caracteres que determinen su especie y la variedad cultivada.

La relación entre la altura y el tronco debe ser proporcional.

La altura, el ancho de la copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje, deben corresponder a la edad del individuo, según la especie-variedad.

La especie vegetal no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente.

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.

La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz hasta la parte más distante del mismo.

La sustitución sólo se realizará con la autorización de la D.F.

Las ramas principales del arbusto (que nacen directamente del tronco) deben nacer del tercio inferior de la planta, deben estar regularmente distribuidas y deben tener una longitud y grosor proporcional al resto de la planta.

El arbusto trepador estará provisto de su tutor.

El agua del estanque o de la fuente donde vivan plantas acuáticas estará limpia, no será salina ni calcárea y tendrá una temperatura templada.

Las raíces darán, como mínimo, una vuelta a su base.

Cuando el suministro sea sin contenedor, las raíces presentarán cortes limpios y recientes sin heridas ni magulladuras.

Si el suministro es en esqueje, la longitud de éste estará entre 2,5 y 8 cm

ÁRBOLES:

La circunferencia corresponde al perímetro medido a un metro del cuello de la raíz.

Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

Cuando el suministro sea en contenedor o con cepellón, las raíces tendrán el cepellón adecuado para la especie y tamaño del árbol.

Altura del cepellón:

- Árboles de hoja caduca: Diámetro del cepellón x 0,7
- Árboles de hoja perenne: Diámetro del cepellón x 1,2

No se pueden admitir plantas con cortes visibles de las raíces superiores a 1/8 del perímetro del tronco.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Si las condiciones atmosféricas o del transporte son muy desfavorables, se protegerá también la parte aérea.

Cuando el suministro sea con la raíz desnuda, ésta se presentará recortada y con abundante presencia de raíces secundarias.

Cuando el suministro sea en esqueje, se evitará que éste pierda su humedad durante su transporte y suministro, para lo que se colocará dentro de envolturas de plástico o en unidades nebulizadoras.

SUMINISTRO EN CONTENEDOR:

El contenedor será de tamaño y características apropiadas a la especie y/o variedad y al tamaño de la planta.

El contenedor se retirará justo antes de la plantación.

Será suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón.

Volumen mínimo del contenedor:

Perímetro (cm)	Árboles hoja caduca	Árboles hoja perenne
6 – 8	15	10
8 – 10	15	10
10 – 12	25	15
12 – 14	25	15
14 – 16	35	25
16 – 18	35	35
18 – 20	50	50
20 – 25	50	80

SUMINISTRO CON CEPELLÓN:

Cuando sea sin protección, el cepellón estará intacto, compacto y lleno de raíces y proporcionado a su parte aérea.

Cuando está protegido con una malla metálica y yeso, esta protección constituirá una envolvente de yeso armado.

Cuando está protegido con yeso, esta protección constituirá una envolvente de yeso compacto.

ÁRBOLES Y ARBUSTOS:

Se suministrará junto con:

- La guía fitosanitaria correspondiente
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto
- Procedencia comercial del material vegetal
- Señalada la parte norte de la planta en el vivero

PLANTAS ACUÁTICAS, CRASAS O SUCULENTAS Y DE TEMPORADA:

Se suministrará junto con:

- La guía fitosanitaria correspondiente
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto
- Procedencia comercial del material vegetal

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- NTJ 07A/1993 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat General".

ÁRBOLES DE HOJA CADUCA:

- NTJ 07D/1993 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbres de fulla caduca".

ÁRBOLES DE HOJA PERENNE:

- NTJ 07E/1997 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbres de fulla perenne".

ARBUSTOS:

- NTJ 07F/1998 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbusts".

TREPADORAS:

- NTJ 07I/1995 "Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Enfiladisses".

4.9.3. Plantas Vivaces

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Especies de plantas vivaces suministradas a pie de obra.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De hoja caduca
- De hoja persistente

Se han considerado las siguientes formas de suministro:

- En contenedor
- En bulbos
- En bandejas
- En semillas
- En esqueje
- En tepes
- Con la raíz desnuda

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La especie vegetal no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente.

Presentarán homogeneidad en su morfología y color.

La sustitución sólo se realizará con la autorización de la D.F.

SUMINISTRO EN CONTENEDOR:

Las raíces darán, como mínimo, una vuelta a su base.

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Tendrá un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.

Estarán libres de ramas o flores secas provenientes de la temporada anterior.

SUMINISTRO EN BULBO:

El bulbo o rizoma presentará el tamaño y estructura necesaria para poder desarrollarse y germinar por sí sola.

El bulbo o rizoma una vez realizada su manipulación de extracción, ya sea del terreno o de su base o madre, se conservará de forma que no empiece su enraizamiento y germinación y, por consiguiente, su gasto de reservas alimenticias antes de ser plantado.

SUMINISTRO EN BANDEJAS:

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.

SUMINISTRO EN SEMILLAS:

Las semillas serán de pureza superior al 90% y poder germinativo no inferior al 80%.

SUMINISTRO EN ESQUEJE:

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Tendrá un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

Estarán libres de ramas o flores secas provenientes de la temporada anterior.

Procederá de la extracción de placas de césped de praderas existentes, con una edad superior a los 10 meses, con bandas o cepellón de tierra suficiente para el tipo y tamaño de la herbácea. Se mantendrán de forma que no se deteriore la base de tierra ni su sistema radical.

Los cortes de las placas serán limpios en todo su espesor y de superficie aérea uniforme, no presentando zonas sin vegetación.

Dimensiones de los esquejes:

- Longitud: 8 cm
- Anchura: 8 cm
- Espesor: 2 cm

SUMINISTRO EN TEPES:

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

Tendrá un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

Estarán libres de ramas o flores secas provenientes de la temporada anterior.

Procederá de la extracción de placas de césped de praderas existentes, con una edad superior a los 10 meses y con cepellón suficiente para el tipo y tamaño de herbácea.

Los cortes de las placas serán limpios en todo su espesor y de superficie aérea uniforme, no presentando zonas sin vegetación.

SUMINISTRO CON RAÍZ DESNUDA:

La raíz desnuda presentará cortes limpios y recientes sin heridas ni magulladuras.

El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta.

El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.

Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Se suministrará junto con:

- La guía fitosanitaria correspondiente
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto
- Procedencia comercial del material vegetal

Si las condiciones atmosféricas o del transporte son muy desfavorables, se protegerá también la parte aérea.

Cuando el suministro sea en bulbos, éstos se suministrarán en sacos o cajas.

Cuando el suministro sea con la raíz desnuda, ésta se presentará recortada y con abundante presencia de raíces secundarias.

SUMINISTRO EN CONTENEDOR:

El contenedor será de tamaño y características apropiadas a la especie y/o variedad y al tamaño de la planta.

El contenedor se retirará justo antes de la plantación.

SUMINISTRO EN SEMILLAS:

Suministro: En sacos o cajas.

Tendrán marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Género, especie y variedad
- Calidad y poder germinativo
- Nombre del suministrador
- Fecha de caducidad

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

SUMINISTRO EN SEMILLAS:

kg de peso necesario suministrado en la obra.

SUMINISTRO EN TEPES:

m² de superficie necesaria suministrada en la obra.

SUMINISTRO EN CONTENEDOR, EN ESQUEJE, EN BANDEJAS, CON RAÍZ DESNUDA O EN BULBO:

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.9.4. MEZCLAS DE CESPITOSAS

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezclas de cespitosas suministradas a pie de obra.

Se han considerado las siguientes formas de suministro:

- En mezcla
- En tepes
- En esqueje

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La sustitución sólo se realizará con la autorización de la D.F.

Las cespitosas de alta calidad estarán constituidas por variedades de hojas finas, densas y que exigen un alto mantenimiento.

Las cespitosas de calidad normal estarán constituidas por variedades rústicas y resistentes a la pisada mecánica.

MEZCLA:

Las semillas se adquirirán en un centro acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

La mezcla de semillas será de pureza superior al 90% de su peso y poder germinativo no inferior al 80%.

La mezcla será en la proporción que se indique en la etiqueta de calidad y garantía.

No presentarán síntomas de enfermedades criptogámicas, ataques de insectos o roedores.

Deben estar limpias de materiales inertes, semillas de malas hierbas y de semillas de otras plantas cultivadas.

Las mezclas de semillas, por lo que hace referencia a variedades y cantidades de siembra, se determinarán, según el uso y finalidad a que se destinen, de acuerdo con la D.T.

TEPES O ESQUEJE:

Procederá de la extracción de placas de césped de praderas existentes, con una edad superior a los 10 meses y con cepellón suficiente para el tipo y tamaño de herbácea. Se mantendrá de forma que no se deteriore la base de tierra ni su sistema radical.

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia.

La especie vegetal no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente. Los cortes de las placas serán limpios en todo su espesor y de superficie aérea uniforme, no presentando zonas sin vegetación.

El tepes debe tener una forma regular.

Espesor de la cubierta vegetal 1,5 cm

Suministro por placas:

- Dimensiones $\geq 30 \times 30$ cm

Suministro en rollos:

- Ancho ≥ 40 cm
- Longitud ≥ 250 cm

Tolerancias:

- Espesor de la cubierta vegetal: $\pm 0,5$ cm

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

MEZCLA:

Suministro: En sacos o cajas.

Tendrán marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Género, especie y variedad
- Calidad y poder germinativo
- Nombre del suministrador
- Fecha de caducidad

ESQUEJE O TEPES NO SUMINISTRADO EN ROLLOS:

Suministro: Con la base de tierra adecuada para el tipo y tamaño del tepes. Si las condiciones atmosféricas o de transporte son muy desfavorables se protegerán sus partes aéreas y radicales.

TEPES SUMINISTRADO EN ROLLOS

Suministro: En rollos sobre palets. Se descargarán en la zona a cubrir y deberán colocarse el mismo día.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

MEZCLA:

kg de peso necesario suministrado en la obra.

TEPES O ESQUEJE:

m² de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTJ 08S/1993 "Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme. Implantació del material vegetal; Sembres i gespes."

4.10. Pavimentos y Bordillos

4.10.1. PIEZAS RECTAS DE PIEDRA NATURAL PARA BORDILLOS

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza de forma prismática proveniente de rocas sanas de grano medio o fino.

Se han considerado los bordillos de los siguientes materiales:

- Piedra granítica
- Piedra arenisca

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será homogénea, de textura uniforme y dará un sonido claro al ser golpeada con martillo.

No tendrá grietas, pelos, coqueas, nódulos ni restos orgánicos.

Las caras vistas serán llanas y abujardadas.

Las aristas quedarán acabadas a cincel y las caras de la junta irán trabajadas en la mitad superior, la inferior irá desbastada.

Longitud ≥ 1 m

Peso específico ≤ 2500 kg/m³

Heladicidad, después de 20 ciclos (UNE 7-070), no tendrá defectos visibles

Tolerancias:

- Dimensiones de la sección transversal: ± 10 mm

PIEDRA GRANÍTICA:

Resistencia a la compresión (UNE 7-068) ≥ 1300 kg/cm²

Resistencia al desgaste (UNE 7-069) $< 0,13$ cm

PIEDRA ARENISCA:

Resistencia a la compresión (UNE 7-068) ≥ 500 kg/cm²

Resistencia al desgaste (UNE 7-069) $< 0,20$ cm

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PIEDRA GRANÍTICA:

- UNE 41-027-53 Bordillos rectos de granito para aceras.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

PIEDRA ARENISCA:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.10.2. Piezas Rectas de Hormigón para Bordillos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada de hormigón de forma prismática, maciza y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores a las que delimita.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie.

Las caras vistas serán planas y las aristas exteriores redondeadas.

La pieza no tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos, ni desconchados en las aristas.

Las piezas con relieve superior tendrán la cara achaflanada con acanaladuras transversales o longitudinales.

Longitud: 1 m

Resistencia a la compresión $\geq 400 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la flexión (UNE 127-025):

- Clase R3,5:
 - o Valor medio: $3,5 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $2,8 \text{ N/mm}^2$
- Clase R5:
 - o Valor medio: $5,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,0 \text{ N/mm}^2$
- Clase R6:
 - o Valor medio: $6,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,8 \text{ N/mm}^2$

Peso específico $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$

Absorción de agua (UNE 127-025):

- Valor medio $\leq 9,0\%$
- Valor unitario $\leq 11,0\%$

Heladicidad: Inherente a $\pm 20^\circ\text{C}$

Tolerancias:

- Longitud:
 - o Pieza recta: $\pm 5 \text{ mm}$
 - o Pieza curva o en escuadra: $\pm 10 \text{ mm}$

- Ancho: ± 3 mm
- Altura: ± 5 mm
- Conicidad y alabeo ≤ 5 mm

Las características dimensionales, geométricas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127-025 y se de determinarán según esta norma.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Un elemento de cada paquete suministrado, llevará los siguientes datos marcados en una de las caras no vistas:

- Nombre del fabricante
- Uso y sección normalizada
- Clase
- Fecha de fabricación
- Período en días, a partir del cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

4.10.3. Piezas Curvas de Piezas de Hormigón para Bordillos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada de hormigón de forma prismática, maciza y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores a las que delimita.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie.

Las caras vistas serán planas y las aristas exteriores redondeadas.

La pieza no tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos, ni desconchados en las aristas.

Las piezas con relieve superior tendrán la cara achaflanada con acanaladuras transversales o longitudinales.

Longitud: 1 m

Resistencia a la compresión $\geq 400 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la flexión (UNE 127-025):

- Clase R3,5:
 - o Valor medio: $3,5 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $2,8 \text{ N/mm}^2$
- Clase R5:
 - o Valor medio: $5,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,0 \text{ N/mm}^2$
- Clase R6:
 - o Valor medio: $6,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,8 \text{ N/mm}^2$
- Peso específico $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$
- Absorción de agua (UNE 127-025):
 - o Valor medio $\leq 9,0\%$
 - o Valor unitario $\leq 11,0\%$

Heladicidad: Inherente a $\pm 20^\circ\text{C}$

Tolerancias:

- Longitud:
- Pieza recta: $\pm 5 \text{ mm}$
- Pieza curva o en escuadra $\pm 10 \text{ mm}$
 - o Ancho: $\pm 3 \text{ mm}$
 - o Altura: $\pm 5 \text{ mm}$
- Conicidad y alabeo $\leq 5 \text{ mm}$

Las características dimensionales, geométricas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127-025 y se de determinarán según esta norma.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Un elemento de cada paquete suministrado, llevará los siguientes datos marcados en una de las caras no vistas:

- Nombre del fabricante
- Uso y sección normalizada
- Clase
- Fecha de fabricación
- Período en días, a partir del cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

- UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

4.10.4. Piezas Rectas de Hormigón con Rigola, para Bordillos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada de hormigón de forma prismática, maciza y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores a las que delimita.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie.

Las caras vistas serán planas y las aristas exteriores redondeadas.

La pieza no tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos, ni desconchados en las aristas.

Las piezas con relieve superior tendrán la cara achaflanada con acanaladuras transversales o longitudinales.

Longitud: 1 m

Resistencia a la compresión $\geq 400 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la flexión (UNE 127-025):

- Clase R3,5:
 - o Valor medio: $3,5 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $2,8 \text{ N/mm}^2$
- Clase R5:
 - o Valor medio: $5,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,0 \text{ N/mm}^2$
- Clase R6:
 - o Valor medio: $6,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,8 \text{ N/mm}^2$

Peso específico $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$

Absorción de agua (UNE 127-025):

- o Valor medio $\leq 9,0\%$
- o Valor unitario $\leq 11,0\%$

Heladicidad: Inherente a $\pm 20^\circ\text{C}$

Tolerancias:

- Longitud:
 - o Pieza recta: $\pm 5 \text{ mm}$
 - o Pieza curva o en escuadra: $\pm 10 \text{ mm}$
- Ancho: $\pm 3 \text{ mm}$
- Altura: $\pm 5 \text{ mm}$
- Conicidad y alabeo: $\leq 5 \text{ mm}$

Las características dimensionales, geométricas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127-025 y se de determinarán según esta norma.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Un elemento de cada paquete suministrado, llevará los siguientes datos marcados en una de las caras no vistas:

- Nombre del fabricante
- Uso y sección normalizada
- Clase
- Fecha de fabricación
- Período en días, a partir del cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

4.10.5. Piezas Especiales para Vados

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Piezas de piedra proveniente de rocas sanas de grano medio o fino, talladas para formar un vado en las aceras.

Se han considerado las piezas siguientes:

- Pieza lateral
- Pieza central

Se han considerado los bordillos de los siguientes materiales:

- Piedra granítica
- Piedra arenisca

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las piezas han de tener las dimensiones, forma y acabado indicados en la D.T.

La pieza lateral servirá de transición entre el bordillo normal y la rampa del vado.

La pieza central ha de permitir la formación de una rampa desde la parte superior de la acera hasta el nivel del pavimento de la calle.

La superficie de la cara vista del tramo central, que formará la rampa ha de tener un acabado antideslizante, especialmente con la piedra húmeda.

La pieza será homogénea, de textura uniforme y dará un sonido claro al ser golpeada con martillo.

No tendrá grietas, pelos, coqueas, nódulos ni restos orgánicos.

Las caras vistas serán planas y abujardadas.

Las aristas quedarán acabadas a cincel y las caras de la junta irán trabajadas en la mitad superior, la inferior irá desbastada.

Longitud ≥ 1 m

Peso específico ≥ 2500 kg/m³

Heladicidad, después de 20 ciclos (UNE 7-070): No tendrá defectos visibles

Tolerancias:

- Dimensiones de la sección transversal: ± 10 mm

PIEDRA GRANITICA:

Resistencia a la compresión (UNE 7-068) ≥ 1300 kg/cm²

Resistencia al desgaste (UNE 7-069): $< 0,13$ cm

PIEDRA ARENISCA:

Resistencia a la compresión (UNE 7-068): ≥ 500 kg/cm²

Resistencia al desgaste (UNE 7-069): $< 0,20$ cm

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PIEDRA GRANITICA:

- UNE 41-027-53 Bordillos rectos de granito para aceras.

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

PIEDRA ARENISCA:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.10.6. Piezas de Mortero de Cemento para Rigolas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada de mortero de cemento blanco.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie, con los ángulos y las aristas rectas y la cara plana.

No tendrá imperfecciones en la cara vista.

La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.

Absorción de agua (UNE 127-002): $\leq 7,5\%$

Tensión de rotura a flexión (UNE 127-006 y UNE 127-007):

Cara a tracción $\geq 50 \text{ kg/cm}^2$

Dorso a tracción $\geq 40 \text{ kg/cm}^2$

Heladicidad (UNE 127-004): Ausencia de señales de rotura o deterioro

Tolerancias:

- Dimensiones $\pm 1 \text{ mm}$
- Espesor $\pm 3 \text{ mm}$
- Ángulos, variación sobre un arco de 20 cm de radio $\pm 0,4 \text{ mm}$
- Rectitud de aristas $\pm 0,4 \text{ mm}$
- Abarquillamientos $\pm 0,5 \text{ mm}$
- Planeidad $\pm 0,4 \text{ mm}$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en palets.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

- UNE 127-001-90 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

4.10.7. **Piezas de Hormigón para Rigolas**

1. **DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada de hormigón para rigolas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie, con las caras vistas planas y los ángulos y las aristas rectas.

No tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos ni desconchados.

La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor medio.

Resistencia a la compresión: $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la flexión (UNE 127-025):

- Clase R3,5:
 - o Valor medio: $3,5 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $2,8 \text{ N/mm}^2$
- Clase R5:
 - o Valor medio: $5,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,0 \text{ N/mm}^2$
- Clase R6:
 - o Valor medio: $6,0 \text{ N/mm}^2$
 - o Valor unitario: $4,8 \text{ N/mm}^2$

Peso específico $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$

Absorción de agua (UNE 127-025):

- Valor medio $\leq 9,0\%$
- Valor unitario $\leq 11,0\%$

Heladicidad: Inherente a $\pm 20^\circ\text{C}$

Tolerancias:

- Longitud: $\pm 5 \text{ mm}$
- Ancho: $\pm 3 \text{ mm}$
- Altura: $\pm 5 \text{ mm}$

Las características dimensionales, geométricas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127-025 y se de determinarán según esta norma.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Un elemento de cada paquete suministrado, llevará los siguientes datos marcados en una de las caras no vistas:

- Nombre del fabricante
- Uso y sección normalizada
- Clase
- Fecha de fabricación
- Período en días, a partir del cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

4.10.8. Adoquines de Piedra Natural

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza de piedra tallada en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, procedente de rocas sanas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras, fisuras, huecos, zonas meteorizadas u otros defectos.

La cara superior será plana, lisa y uniforme. Las caras de la junta irán trabajadas y la inferior desbastada.

Las dimensiones nominales corresponden a la cara superior.

Dimensiones de la cara inferior: 5/6 de la cara superior

Resistencia a la compresión (UNE 7-068) $\geq 1300 \text{ kg/cm}^2$

Peso específico aparente (UNE_EN 1936) $\geq 2500 \text{ kg/m}^3$

Coefficiente de desgaste (UNE 7-069) $< 0,13 \text{ cm}$

Heladicidad, 20 ciclos (UNE 7-070) No tendrá defectos visibles

Tolerancias:

- Dimensiones $\pm 10 \text{ mm}$

Aspecto, textura y color.

Aspecto.

Su comprobación se realizará de acuerdo con el método de ensayo descrito en la norma prEN 1338 (norma Europea).

Defectos superficiales:

Las superficies de los adoquines no presentarán defectos superficiales en número superior a lo indicado en la tabla siguiente. Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por 20 adoquines, estando estos secos.

NUMERO MAX. DE ADOQUINES DE LA MUESTRA CON DEFECTOS SUPERFICIALES		
TAMAÑO DE LA MUESTRA (Nº DE ADOQUINES)		
DEFECTOS	20	80 (TOTAL)
Exfoliación, fisuras	1	4

En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá la inspección, tomando 3 nuevas muestras de 20 adoquines cada una, hasta comprobar un total de 80 adoquines.

Textura y color:

En el caso de adoquines fabricados con texturas superficiales especiales, la textura será descrita por el fabricante.

Los colores pueden estar contenidos en la doble capa o en todo el adoquín, a elección del fabricante. Los adoquines descritos como de color natural no contendrán pigmentos ni cementos pigmentados.

La textura, tonalidad y color de los adoquines será prácticamente uniforme en cada lote, salvo que, por razones estéticas, se haya pretendido lo contrario.

Características físicas y mecánicas:

Absorción de agua:

La absorción de agua se determina mediante la diferencia de masa en seco y embebida en agua.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10 %) en peso.

Resistencia al deslizamiento:

El método que se utiliza para medir la resistencia al deslizamiento es el llamado "Péndulo de Fricción".

Resistencia al desgaste por abrasión:

La resistencia a la abrasión se determina midiendo el desgaste producido en la cara vista del adoquín, al ser sometido a desgaste por rozamiento de un disco de acero y material abrasivo.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será de 3 m/m.

Resistencia a la rotura:

Se empleará una máquina de ensayo provista de dos soportes rígidos de acero indeformable, cuya superficie de contacto tenga un radio de $75 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, y una longitud superior a la de la sección a comprobar. El soporte superior será capaz de girar alrededor de su eje transversal de forma que ambos se mantengan en el mismo plano vertical con una tolerancia de $\pm 1 \text{ mm}$ en el extremo de dichos soportes.

La máquina de ensayo tendrá una escala con precisión de $\pm 3\%$ sobre el rango previsto y será capaz de incrementar la carga a la velocidad posteriormente indicada.

La muestra estará compuesta por 3 adoquines enteros en los que se habrá eliminado cualquier incrustación.

Si la cara vista es rugosa, tiene textura o está curvada, se la preparará mediante rectificado mecánico, eliminando la menor cantidad de material para dejar la cara lisa.

En el caso de que, debido al sistema de fabricación el dorso no sea liso, también se rectificará de igual forma.

Los adoquines a ensayar habrán sido previamente sumergidos en agua a $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante $24\text{h} \pm 3\text{h}$

La carga se aplicará a través de dos piezas de compresión, cuya anchura sea $15\text{mm} \pm 1\text{mm}$ y una longitud que supere en aproximadamente 10 mm la longitud del plano de rotura previsto.

Estas piezas de compresión serán de neopreno o aglomerado de madera.

La carga se aplicará de forma suave y progresiva, a la velocidad que corresponda a un incremento de resistencia de $0.05 \text{ MPa} \pm 0.01 \text{ MPa}$ por segundo, hasta la rotura del adoquín.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 41-005-52 Adoquines de granito para pavimentos del mismo tipo y tamaño.

4.10.9. Terrazo Liso

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Baldosa hidráulica obtenida por moldeado o prensado, formada por una capa superior, el tendido o cara, un capa intermedia que a veces no existe, y una capa de base o dorso.

Se han considerado los siguientes terrazos:

- Terrazo liso
- Terrazo con relieve
- Terrazo lavado al ácido
- Terrazo lavado al ácido, para pavimentos flotantes

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La capa superior, el tendido, estará formado por mortero rico en cemento, arena muy fina, áridos triturados de mármol u otras piedras de medidas más grandes, y colorantes.

La capa intermedia, en su caso, será de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.

La capa de base estará formada por mortero menos rico en cemento y arena de mayor espesor.

La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales.

Tendrá un color uniforme.

El terrazo liso tendrá una textura lisa en toda la superficie

El terrazo con relieve tendrá una textura superficial con resaltes y entalles.

El terrazo lavado con ácido tendrá una textura rugosa e irregular en la capa superior, a causa de la utilización de ácidos para suprimir los finos.

Tendrá la cara superficial plana.

Los ángulos serán rectos y las aristas rectas y vivas.

Cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la D.F.

Sus características medidas según los ensayos establecidos por la norma UNE 127-001 serán:

- Espesor:

L (mm)	Espesor nominal mínimo (mm)
$L \leq 200$	20,0
$200 < L \leq 250$	22,0
$250 < L \leq 300$	24,0
$300 < L \leq 330$	25,0
$330 < L \leq 400$	26,0
$400 < L \leq 500$	28,0
$500 < L \leq 600$	35,0

- Espesor de la capa de huella $\geq 7,0$ mm
- Tamaño del árido:

Grano	Tamaño del árido (mm)
Pequeño	2 – 4
Mediano	10 – 15
Grande	30 – 40

- Absorción de agua (UNE 127-002) $\leq 10\%$
- Tensión de rotura (UNE 127-006):
 - o Cara a tracción ≥ 45 kg/cm²
 - o Dorso a tracción ≥ 35 kg/cm²
- Tolerancias:

Medidas nominales:

Medidas nominales (longitud anchura) (mm)	y	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra (%)
$L \leq 300$		$\pm 0,5$
$L > 300$		$\pm 0,3$

- Espesor medio (UNE 127-001): ± 2 mm
- Ángulos rectos, variación sobre un arco de 20 cm de radio: $\pm 0,4$ mm
 - o Rectitud de aristas (UNE 127-001):
- Valor individual: $\pm 0,2\%$
- Valor medio: $\pm 0,2$ mm
 - o Planeidad:

Cara vista	Flecha máxima, en % de la diagonal
Pulida	$\pm 0,2$
Otras texturas	$\pm 0,3$

- Alabeado: $\pm 0,5$ mm
- Fisuras, grietas, depresiones o incrustamientos visibles a 1,6 m, $\leq 4\%$ baldosas sobre el total
- Descantonamientos de aristas de longitud > 4 mm, $\leq 5\%$ baldosas sobre el total
- Despuntado de esquinas de longitud > 2 mm, $\leq 5\%$ baldosas sobre el total

TERRAZO PARA PAVIMENTOS FLOTANTES:

Carga puntual centrada apoyada la pieza por los cuatro extremos ≥ 200 kg

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas sobre palets. Cada pieza tendrá al dorso la marca del fabricante.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 127-001-90 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

4.10.10. Terrazo con Relieve

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Baldosa hidráulica obtenida por moldeado o prensado, formada por una capa superior, el tendido o cara, un capa intermedia que a veces no existe, y una capa de base o dorso.

Se han considerado los siguientes terrazos:

- Terrazo liso
- Terrazo con relieve
- Terrazo lavado al ácido
- Terrazo lavado al ácido, para pavimentos flotantes

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La capa superior, el tendido, estará formado por mortero rico en cemento, arena muy fina, áridos triturados de mármol u otras piedras de medidas más grandes, y colorantes.

La capa intermedia, en su caso, será de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.

La capa de base estará formada por mortero menos rico en cemento y arena de mayor espesor.

La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales.

Tendrá un color uniforme.

El terrazo liso tendrá una textura lisa en toda la superficie

El terrazo con relieve tendrá una textura superficial con resaltes y entalles.

El terrazo lavado con ácido tendrá una textura rugosa e irregular en la capa superior, a causa de la utilización de ácidos para suprimir los finos.

Tendrá la cara superficial plana.

Los ángulos serán rectos y las aristas rectas y vivas.

Cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la D.F.

Sus características medidas según los ensayos establecidos por la norma UNE 127-001 serán:

- Espesor:

L (mm)	Espesor nominal mínimo (mm)
$L \leq 200$	20,0
$200 < L \leq 250$	22,0
$250 < L \leq 300$	24,0
$300 < L \leq 330$	25,0
$330 < L \leq 400$	26,0
$400 < L \leq 500$	28,0
$500 < L \leq 600$	35,0

- Espesor de la capa de huella $\geq 7,0$ mm

- Tamaño del árido:

Grano	Tamaño del árido (mm)
Pequeño	2 – 4
Medio	10 – 15
Grande	30 – 40

- Absorción de agua (UNE 127-002) $\leq 10\%$

- Tensión de rotura (UNE 127-006):

- o Cara a tracción ≥ 45 kg/cm²
- o Dorso a tracción ≥ 35 kg/cm²

Tolerancias:

- Medidas nominales:

Medidas nominales (longitud anchura) (mm)	y	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra (%)
$L \leq 300$		$\pm 0,5$
$L > 300$		$\pm 0,3$

- Espesor medio (UNE 127-001): ± 2 mm
- Ángulos rectos, variación sobre un arco de 20 cm de radio: $\pm 0,4$ mm
- Rectitud de aristas (UNE 127-001):
 - o Valor individual: $\pm 0,2\%$
 - o Valor medio: $\pm 0,2$ mm
- Planeidad:

Cara vista	Flecha máxima, en % de la diagonal
Pulida	$\pm 0,2$
Otras texturas	$\pm 0,3$

- Alabeado: $\pm 0,5$ mm
- Fisuras, grietas, depresiones o incrustaciones visibles a $1,6 \text{ m} \leq 4\%$ baldosas sobre el total
- Descantonamientos de aristas de longitud > 4 mm, $\leq 5\%$ baldosas sobre el total
- Despuntado de esquinas de longitud > 2 mm, $\leq 5\%$ baldosas sobre el total

TERRAZO PARA PAVIMENTOS FLOTANTES:

Carga puntual centrada apoyada la pieza por los cuatro extremos ≥ 200 kg

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas sobre palets. Cada pieza tendrá al dorso la marca del fabricante.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m^2 de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 127-001-90 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

4.10.11. Adoquines Cerámicos

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Pieza paralelepédica, de caras rectangulares, maciza, de cerámica, apta para su uso en pavimentos exteriores.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras, fisuras, huecos, u otros defectos.

La cara superior será plana, lisa y uniforme.

Las dimensiones nominales son largo x ancho (de la cara superior) x espesor.

Resistencia a la compresión: $\geq 750 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la flexión (UNE 67-100) $> 200 \text{ kg/cm}^2$

Dureza al rayado (UNE 67-101) > 6

Absorción de agua (UNE 67-099) $\leq 1,5\%$

Heladicidad, 20 ciclos (UNE 7-070): No tendrá defectos visibles

Tolerancias:

- Largo y ancho respecto a las dimensiones de fabricación: $\pm 2\%$
- Espesor: $\pm 10\%$
- Rectitud de los lados: $\pm 0,6\%$
- Planeidad: $\pm 1,5\%$
- Ortogonalidad: $\pm 1\%$

Todas estas tolerancias se verificarán según la UNE 67-098.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

m^2 de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. ORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EN 121 1991 (UNE 67-121-85) Baldosas cerámicas extruidas con baja absorción de agua ($E \leq 3\%$) (GRUPO AI).
- EN 121 1991 (UNE 67-121-86 ERRATUM) Baldosas cerámicas extruidas con baja absorción de agua ($E \leq 3\%$) (GRUPO AI).
- EN 121 1991 (UNE 67-121-92 1M) Baldosas cerámicas extruidas con baja absorción de agua ($E \leq 3\%$) (GRUPO AI).

4.10.12. Losetas de Mortero de Cemento

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada hecha con cemento, áridos y eventualmente con colorantes, para la pavimentación de aceras.

Se han considerado las siguientes piezas:

- Loseta de hormigón gris para aceras
- Loseta de hormigón con tacos para paso de peatones

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie. Los ángulos y las aristas de la cara plana serán rectos.

No tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.

La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.
Espesor de la capa fina ≥ 6 mm

Absorción de agua (UNE 127-002) $\leq 7,5\%$

Tensión de rotura a flexión (UNE 127-006 y UNE 127-007):

- o Cara a tracción ≥ 50 kg/cm²
- o Dorso a tracción ≥ 40 kg/cm²

Heladicidad (UNE 127-004): Ausencia de señales de rotura o deterioro

- Tolerancias:
 - o Dimensiones $\pm 0,5\%$ de las dimensiones nominales
 - o Espesor:

Espesor medio (mm)	Tolerancia del espesor (mm)
≤ 40	$\pm 0,5$
$L > 40$	$\pm 0,3$

- Ángulos, variación sobre un arco de 20 cm de radio $\pm 0,4$ mm
- Rectitud de aristas $\pm 0,2\%$
- Planeidad: $\pm 0,2\%$ de la diagonal

LOSETA DE HORMIGÓN PARA PASO DE PEATONES:

Altura de los tacos: 6 mm

Diámetro de los tacos: 18 mm

Número de tacos: 50

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados sobre palets.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 127-001-90 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

4.10.13. Piezas y Adoquines de Hormigón de Forma Regular

1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Pieza prefabricada de hormigón para pavimentos, y suplementos por acabado abujardado de losas de hormigón o armado de losas de hormigón.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PIEZAS DE HORMIGÓN:

Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.

No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.

Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.

Resistencia a la compresión: $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$ (30 N/mm²)

Coefficiente de desgaste (UNE 127-005) $\leq 2,5 \text{ mm}$

Heladicidad (UNE 127-003): Ausencia de señales de rotura o deterioro

Tolerancias:

- Longitud y anchura: $\pm 3 \text{ mm}$
- Espesor: $\pm 5 \text{ mm}$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en palets.

Almacenamiento: En su embalaje hasta su utilización.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

m² de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.10.14. Adoquines de Hormigón de Forma Irregular

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Pieza prefabricada de hormigón para pavimentos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.

No tendrá grietas, desportilladuras ni otros defectos.

Las caras horizontales serán llanas y paralelas. Los bordes de la cara vista estarán biselados.

Resistencia a la compresión $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$

Coefficiente de desgaste (UNE 127-005) $\leq 2,5 \text{ mm}$

Heladicidad (UNE 127-003): Ausencia de señales de rotura o deterioro

Tolerancias:

- Longitud y anchura: $\pm 3 \text{ mm}$
- Espesor: $\pm 5 \text{ mm}$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en palets.

Almacenamiento: En su embalaje hasta su utilización.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m^2 de superficie necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.10.15. Materiales Auxiliares para Pavimentos de Hormigón

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Materiales para la ejecución de pavimentos de hormigón.

Se han considerado los materiales siguientes:

- Polvo de mármol
- Polvo de cuarzo de color
- Polvo de cuarzo de color gris
- Perfil hueco de PVC para pavimentos de hormigón

POLVO DE MÁRMOL:

Aditivos en polvo para el acabado de pavimentos de hormigón.

Procederá del molido de mármoles blancos duros. No será admisible su mezcla con áridos blancos de otra naturaleza. Los granos serán de granulometría fina y lo más continua posible.

Tamaño del árido $\leq 0,32$ mm

Contenido de piritas u otros sulfuros: 0

Contenido de materia orgánica (UNE 7-082): Nulo

Contenido de materias perjudiciales: $\leq 2\%$

Temperatura de utilización (T): $5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 40^{\circ}\text{C}$

POLVO DE CUARZO:

Mezcla seca de agregados de cuarzo, cemento Pórtland CEM II-S/32,5 y productos químicos catalizadores del endurecimiento y eventualmente colorantes, para utilizar en el acabado de pavimentos de hormigón.

El cuarzo será de gran pureza. Los granos tendrán forma redondeada o poliédrica con granulometría fina lo más continua posible.

Los aditivos regularán la hidratación del revestimiento, plastificando y mejorando el proceso de curado.

Tamaño del árido: 0,7 - 2 mm

Cantidad de cemento por kg preparado: 0,2 - 0,25 kg

Dureza del árido (escala de Mohs): 7

Densidad: $1,5 \text{ g/cm}^3$

Una vez aplicado sobre una base de hormigón fresco en la cantidad y dosificación adecuadas al uso, no formará polvo y cumplirá las siguientes características:

- Porosidad de la base $\leq 3\%$
- Pérdida de peso por rozamiento (UNE 127-005): $0,3 \text{ g/cm}^2$
- Pérdida de altura por rozamiento (UNE 127-001): 3 mm
- Comportamiento al ataque de aceites y petróleos: Resistirá

PERFIL HUECO DE PVC:

Perfil hueco de PVC extrusionado, para colocar previamente al hormigonado del pavimento y formar juntas de retracción del hormigón.

Tendrá una superficie lisa, un color y un diseño uniformes y no tendrá irregularidades.

Será recto, de sección constante y no presentará deformaciones que no sean las típicas líneas de una correcta extrusión.

Densidad (UNE 53-020, método B): 1400 - 1500 kg/m³

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-118, 50 N, 50°C/h): $\geq 80^{\circ}\text{C}$

Porcentaje de cenizas (UNE 53-090, método A, 950°C, 4 h) $\leq 14\%$

Resistencia a la tracción (UNE 53-141) $\geq 400 \text{ kg/cm}^2$

Alargamiento a rotura (UNE 53-141) $\geq 110\%$

Resistencia al impacto a 23°C (UNE 53-141) $\geq 1 \text{ kgm}$

Resistencia a la acetona (UNE 53-141): Sin grietas ni desmoronamiento

Estabilidad dimensional (UNE 53-141): $\leq 2\%$

Tolerancias:

- Espesor: $\pm 0,5 \text{ mm}$
- Altura: $\pm 1 \text{ mm}$
- Peso: $\pm 5\%$

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

POLVO DE MÁRMOL:

Suministro: En sacos de forma que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el terreno, de manera que no se alteren sus características.

POLVO DE CUARZO:

En el saco figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto
- Fecha de preparación
- Distintivo de calidad, si tiene

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

PERFIL HUECO DE PVC:

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el terreno, de manera que no se alteren sus características.

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

POLVO DE MÁRMOL O DE CUARZO:

t de peso necesario suministrado a la obra.

PERFIL HUECO DE PVC:

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.10.16. Mezclas Bituminosas en Caliente

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos y polvo mineral, previamente calentados, que se pone en obra a temperatura superior a la ambiente.

Se han considerado todas las mezclas contempladas en el artículo 542 del PG 3/75.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Los áridos estarán limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

ÁRIDO GRUESO:

Quedará retenido por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050.

Procederá de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Coefficiente de limpieza (NLT-172) < 0,5

El noventa por ciento (90%) al menos del árido grueso empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medido en ensayo de Los Ángeles inferior a veintidós (22) y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45).

El quince por ciento (15%) restante deberá tener un desgaste según Los Ángeles inferior a veinticinco (25), el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

Para los áridos calizos a emplear en capa intermedia, el coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior o igual a veinticinco (25), y en capa de base inferior o igual a treinta (30).

Adhesividad para mezcla abierta o porosa:

- Inmersión en agua (NLT-166) > 95% de árido totalmente envuelto

Características del árido para mezcla densa, semidensa o gruesa:

- Pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162) \leq 25%

ÁRIDO FINO:

Pasará por el tamiz 2,5 mm y quedará retenido por el tamiz 0,08 mm UNE 7-050.

El árido fino puede proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural, o en parte de areneros naturales.

El material que se triture para la obtención de árido fino cumplirá las condiciones exigidas al árido grueso.

La adhesividad del árido fino cumplirá, como mínimo, una de las prescripciones siguientes:

- Índice de adhesividad (NLT-355) $>$ 4
- Pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162) \leq 25%

El árido fino para mezclas porosas se suministrará en dos fracciones separadas por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050.

POLVO MINERAL O FILLER:

Pasará por el tamiz 0,08 mm UNE 7-050.

Puede proceder de los áridos, separándolo por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta (70).

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura e intermedia; la relación filler/betón para la capa de rodadura será de 1,4, de 1,3 para la capa intermedia y de 1,1 en la capa de base, pudiendo ser el filler de esta capa de recuperación de los áridos.

Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones será \leq 2% de la masa de la mezcla.

La curva granulométrica del polvo mineral se ajustará a los siguientes límites (NLT-151):

Tamiz (UNE 7-050)	Tamaño acumulado (% en peso)
630 micras	100
160 micras	80 – 100
80 micras	50 – 100

Densidad aparente del polvo mineral (NLT-176) (D) $0,8 \leq D \leq 1,1$ g/cm³

Coefficiente de emulsibilidad del polvo mineral (NLT-180) $<$ 0,6

LIGANTE HIDROCARBONADO:

Será sólido o viscoso y estará preparado a partir de hidrocarburos naturales, por destilación, oxigenación o "cracking".

Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua, de manera que no forme espuma al calentarlo a la temperatura de uso.

Tendrá una temperatura homogénea, será consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas.

En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

Índice de penetración (NLT 181) entre -1 y +1

Solubilidad (NLT 130) $\geq 99,5\%$

Contenido de agua (NLT 123) $\leq 0,2\%$

Características físicas del betún original:

Características del betún original	Tipo de betún	
	B 60/70	B 80/100
Penetración (25°C, 100 g, 5 sg) (NLT - 124)	≥ 6 mm ≤ 7 mm	≥ 8 mm ≤ 10 mm
Punto de reblandecimiento (A y B) (NLT - 125)	$\geq 48^{\circ}$ C $\leq 57^{\circ}$ C	$\geq 45^{\circ}$ C $\leq 53^{\circ}$ C
Punto de fragilidad Fraass (NLT - 182)	$\leq -8^{\circ}$ C	$\leq -10^{\circ}$ C
Ductilidad (5cm/min) a 25°C (NLT - 126)	≥ 90 cm	≥ 100 cm
Punto de inflamación v/a (NLT - 127)	$\geq 235^{\circ}$ C	$\geq 235^{\circ}$ C
Densidad Relativa 25°C / 25°C (NLT - 122)	1	1

Características físicas del residuo de película fina:

Características del residuo de película fina	Tipo de betún	
	B 60/70	B 80/100
Variación de masa (NLT - 185)	$\leq 0,8$ %	≤ 1 %
Penetración (25°C, 100 g, 5 s) % penetración original (NLT - 124)	$\geq 50^{\circ}$ C	$\geq 45^{\circ}$ C
Aumento del punto de reblandecimiento (A y B) (NLT - 125)	$\leq 9^{\circ}$ C	$\leq 10^{\circ}$ C
Ductilidad (5 cm/min) a 25° C (NLT - 126)	≥ 50 cm	≥ 75 cm

MEZCLA BITUMINOSA:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

Tamizado acumulado (% en masa) (tamices UNE 7-050)											
Huso	40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,63	0,32	0,16	0,08
D12	–	–	100	80 – 95	72 – 87	50 – 65	35 – 50	18 – 30	13 – 23	7 – 15	5 – 8
D20	–	100	80 – 95	65 – 80	60 – 75	43 – 58	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13	4 – 8
S12	–	–	100	80 – 95	71 – 86	47 – 62	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13	4 – 8
S20	–	100	80 – 95	65 – 80	60 – 75	43 – 58	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13	4 – 8
S25	100	80 – 95	75 – 88	60 – 75	55 – 70	40 – 55	30 – 45	15 – 25	10 – 18	6 – 13	4 – 8
G20	–	100	75 – 95	55 – 75	47 – 67	28 – 46	20 – 35	8 – 20	5 – 14	3 – 9	2 – 4
G25	100	75 – 95	65 – 85	47 – 67	40 – 60	26 – 44	20 – 35	8 – 20	5 – 14	3 – 9	2 – 4
A12	–	–	100	65 – 90	50 – 75	20 – 40					5 – 20
A20	–	100	65 – 90	45 – 70	35 – 60	15 – 35	5 – 20				2 – 4
P10	–	–	–	100	80 – 90	40 – 50	10 – 18	6 – 12			3 – 6
P12	–	–	100	50 – 100	60 – 80	32 – 46	10 – 18	6 – 12			3 – 6
PA10	–	–	–	100	70 – 90	15 – 30	10 – 22	6 – 13			3 – 6
PA12	–	–	100	0 – 100	50 – 80	18 – 30	10 – 22	6 – 13			3 – 6

La mezcla se fabricará por medio de central continua o discontinua, que cumplirá las prescripciones del artículo 542.4.1. del PG 3/75.

Tolerancias:

- Granulometría (incluido el polvo mineral):
 - o Tamices superiores a 0,08 (UNE 7-050):
- Mezclas no porosas: $\pm 3\%$ de la masa total de áridos
- Mezclas porosas: $\pm 2\%$ de la masa total de áridos
 - o Tamiz 0,08 (UNE 7-050): $\pm 1\%$ de la masa total de áridos
- Ligante hidrocarbonado: $\pm 0,3\%$ de la masa total de áridos

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.

Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.

La mezcla se aplicará inmediatamente.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

t de peso necesario suministrado a la obra. Se abonará en todos los casos sobre la medición de la unidad totalmente ejecutada, y nunca el material será de abono independiente.

Este criterio incluye el abono del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación utilizados en la confección de la mezcla bituminosa.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

4.10.17. Riegos de Imprimación y Adherencia.

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa no bituminosa, previa a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa. Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado entre dos capas bituminosas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

LIGANTE HIDROCARBONADO:

Las emulsiones asfálticas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el Art. 213 del PG-4/88, con las modificaciones expresadas en la O.M. de 21 de Enero de 1.988, y en la de 8 de Mayo de 1.989.

La emulsión asfáltica a emplear será:

Imprimación: Emulsión ECI.

Adherencia: ECR-1

ÁRIDO DE COBERTURA:

Condiciones generales.

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas.

Granulometría.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz UNE 5.

Limpieza.

El árido está exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Plasticidad.

El equivalente de arena del árido, según la norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

Dotación de los materiales.

La dotación de los materiales a utilizar será la siguiente:

Emulsión bituminosa:

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de (24) horas, tomándose a efectos de medición $1\text{Kg}/\text{m}^2$.

Árido de cobertura:

Cinco litros por metro cuadrado ($5\text{ l}/\text{m}^2$). No obstante, el Director de Obra podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas, de manera que el ligante quede absorbido en un período de veinticuatro horas (24 h.) y el árido absorba cualquier eventual exceso y garantice la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

Control de procedencia.

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones técnicas generales.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-148/72 y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según norma NLT-133/72.

Control de recepción.

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

Betún fluidificado:

Viscosidad Saybolt, según la norma NLT-133/72.

Destilación, según norma NLT-134/72.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Emulsión bituminosa:

Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.

Residuo por destilación, según la norma NLT-139/84.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de Obra lo estimase conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El control de recepción del árido será fijado por el Directo de Obra.

2. .CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.

Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.

La mezcla se aplicará inmediatamente.

3. MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación y adherencia se abonará a partir de la medición de la unidad en T. Se abonará en todos los casos sobre la partida ejecutada, y nunca el suministro de material independientemente.

El árido de cobertura eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará directamente.

Criterios de aceptación o rechazo:

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de Obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).
- Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

4.11. Elementos Compuestos Básicos

4.11.1. Arenas-Cemento

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de arena, cemento y eventualmente cal, sin agua, para formar un mortero al añadirle el agua una vez extendido.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Las características de la mezcla (granulometría, etc.), serán las especificadas en el proyecto o las fijadas por la D.F.

Estará mezclada de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

La mezcla se realizará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.

La amasadera estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.11.2. Áridos-Cemento

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de áridos y cementos sin agua para hacer hormigón incorporando el agua en el momento de proyectarlo, por vía seca.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo superará el 10% del peso del cemento utilizado.

Las características de la mezcla permitirán que, una vez proyectado el hormigón, se consiga la resistencia prevista.

El tamaño de los granulados se ajustará al huso granulométrico aprobado por la D.F., de acuerdo con los ensayos previos de resistencia.

El tamaño máximo del granulado será el indicado en la D.T.

Humedad de los áridos: $2\% \leq H \leq 6\%$

Temperatura del granulado $\geq 5^{\circ}\text{C}$

Coefficiente de desgaste (ensayo "Los Ángeles") (UNE 83-116) < 30

Temperatura del cemento $\leq 50^{\circ}\text{C}$

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.

El aditivo se añadirá a la mezcla en seco.

La hormigonera estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.

Tiempo máximo por su utilización 1,5 h

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- UNE 83-607-94 Hormigones y morteros proyectados. Recomendaciones de utilización.

4.11.3. Hormigones.

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los hormigones a emplear en las distintas partes de la obra se clasificarán por su resistencia, características y su ubicación.

Se utilizarán las clases de hormigón, con las ubicaciones, resistencias y densidades que se indican en los planos del presente proyecto:

Se entenderá por resistencia característica de una parte de obra a la resistencia característica estimada, que se hallará como se indica en el apartado correspondiente de la instrucción EHE.

Para los hormigones con resistencia característica inferior a 20 N/mm²., se exige que el asiento mediante el cono de Abrams no supere los sesenta (60) milímetros. Para el resto, el asiento máximo será de cuarenta (40) milímetros.

Los materiales y su dosificación para la elaboración de hormigones aligerados en formación de pendientes tienen que ser aprobados, antes de su uso, por el Ingeniero Director de Obra, el cual podrá prescribir la utilización y dosificación de los que estime más convenientes si, a su juicio, no son adecuados los que le proponga el Contratista, el cual queda obligado a aceptar la decisión correspondiente.

MATERIALES

ÁRIDOS.

Podrán utilizarse áridos procedentes de graveras naturales o del machaqueo y trituración de roca caliza. En cualquier caso deberán cumplir las condiciones que se detallan en el presente artículo.

Se entiende por arena o árido fino, la fracción que pasa por un tamiz de malla de cinco milímetros de luz (tamiz UNE 7050); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz.

El árido fino debe consistir en fragmentos de roca duros, densos, durables y no alterados superficialmente. No debe contener arcilla, polvo, mica, materia orgánica u otras impurezas en una cantidad tal que, conjunta o separadamente hagan imposible conseguir las propiedades deseadas en el hormigón cuando se emplee una dosificación normal.

Los tamaños máximos del árido serán en general de diez centímetros (10 cm) para espesores que sobrepasen los ochenta centímetros (80 cm) y seis centímetros (6 cm) cuando los espesores sean más reducidos y en el hormigón para armar.

En cualquier caso, el tamaño máximo no debe exceder de las dimensiones que se indican en el apartado que corresponda de la instrucción EHE.

Los porcentajes (respecto al peso total de la muestra) del material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico dos (2), determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7244, han de ser iguales o menores que el medio por ciento (0,5%) para los áridos finos y que el uno por ciento (1%) para los áridos gruesos.

Las características de los áridos, en cuanto a resistencia a compresión, esfuerzo cortante, choque, desgaste, serán iguales o mayores que las exigidas al hormigón. En general estas características se comprobarán ejecutando con ellos probetas de hormigón; únicamente en los casos dudosos o cuando el hormigón fabricado con los áridos en cuestión no alcance las resistencias deseadas, se deberán realizar ensayos directamente sobre los áridos.

En todo caso, el porcentaje (respecto al peso total de la muestra) de partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo UNE 7134, será inferior al cinco por ciento (5%) para el árido grueso.

Los áridos deberán estar exentos de terrones de arcilla; se admite una tolerancia en peso del uno por ciento (1%) en los áridos finos y del dos y medio por mil (2,5 %) en los áridos gruesos, determinándose estos porcentajes con arreglo al método de ensayo UNE 7133.

La inalterabilidad de los áridos se determinará mediante la prueba con sulfatos sódico y magnésico realizada de acuerdo con el método de ensayo de UNE 7136. La pérdida de peso del árido fino sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico no serán superiores al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%) respectivamente. La pérdida de peso del árido grueso sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico no serán superiores al doce por ciento (12%) y el dieciocho por ciento (18%) respectivamente.

Los áridos estarán exentos de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento, efectuándose su determinación con arreglo al método de ensayo UNE 7173.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los porcentajes de compuestos de azufre, expresados en SO_3 y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo UNE 83.120, serán inferiores al cuatro por mil (0,4 %) tanto para el árido fino como para el árido grueso.

El porcentaje, en peso, de finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE 7050, determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7135, será inferior al uno por ciento (1%) en los áridos gruesos, e inferior al seis por ciento (6%) en los áridos finos.

En caso necesario se lavarán los áridos hasta que queden limpios de materias extrañas y cumplan los límites anteriormente señalados.

Las partículas lajosas y alargadas no deben sobrepasar el quince por ciento (15%) en peso de los áridos gruesos. Esta limitación se establece para hormigón en cualquier parte de la estructura. Las partículas lajosas y alargadas se definen como aquéllas en las que la relación entre la máxima y mínima dimensión excede de cinco a uno (5:1).

La curva granulométrica de la arena debe quedar comprendida entre los siguientes límites:

Tanto por ciento en peso que pasa por cada tamiz.

Abertura de malla en mm.	5.00	2.50	1.25	0.60	0.30	0.15	0.08
Límite superior	100	95	85	62	30	15	5
Límite inferior	95	75	55	30	12	4	0

Para garantizar la buena dosificación granulométrica de los áridos, será preceptivo clasificar los áridos gruesos en varios tamaños. La graduación, en función del tamaño máximo, se hará con arreglo a la siguiente tabla:

Tamaño máximo (mm)	Número de fracciones	Tamaños comprendidos en cada fracción (mm)
Sesenta (60)	Dos (2)	5 – 20 ; 20 – 60
Cien (100)	Tres (3)	5 – 20 ; 20 – 60 ; 60 - 100

A estos efectos se considerará tamaño máximo de los áridos, la mínima abertura de tamiz por el que pasa más del 90% en peso, cuando además pase el total por el de abertura doble.

La dosificación de cada tamaño de árido deberá especificarse después de los ensayos realizados con muestras de la misma procedencia que la de los que se hayan de emplear en la obra, a fin de obtener hormigones con la resistencia, compacidad e impermeabilidad óptimas.

Las características de los áridos para hormigones se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos, cuya frecuencia y tipo señale el Ingeniero Director de Obra.

CEMENTOS.

Se utilizarán los siguientes tipos de cemento, según se definen en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97: El tipo CEM I 42.5R UNE 80301:96, CEM II 42.5 SR UNE 80303:96, éste último en aquellas zonas en que sea previsible la aparición de sulfatos, o cualquier otro tipo especial antisulfato, siempre que sea aprobado previamente por el Ingeniero Director de Obra.

Dichos tipos de cemento deberán cumplir, además las condiciones siguientes:

La expansión en la prueba de autoclave deberá ser inferior al siete por mil (0.7%).

El contenido total de cal libre en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico) determinado según el método de ensayo UNE 7251, deberá ser inferior al doce por mil (1.2%) del peso total.

La temperatura del cemento a su llegada a la obra no deberá ser superior a sesenta grados centígrados (60° C), ni a cincuenta grados centígrados (50° C) en el momento de su empleo.

El cemento tendrá, al menos, las garantías de calidad de homologación de AENOR.

El cemento habrá de tener características homogéneas y no deberá presentar desviaciones en su resistencia a la rotura de compresión a los veintiocho (28) días, superiores al diez por ciento (10%) de la resistencia media del noventa por ciento (90%) de las probetas ensayadas, eliminando el cinco por ciento (5%) de los ensayos que hayan dado las características más bajas. El mínimo de probetas ensayadas para la comprobación de la anterior condición no será inferior a cuarenta (40).

En relación inmediata con la obra existirá un laboratorio que permita efectuar con el cemento los ensayos siguientes: finura de molido, principio y fin de fraguado, expansión en autoclave y resistencia a compresión y flexotracción a los tres (3) y siete (7) días.

El cemento será transportado, almacenado y manipulado con el cuidado suficiente para que esté constantemente protegido de la humedad y para que en el momento de ser utilizado se encuentre en perfectas condiciones.

Si el transporte del cemento se realiza en sacos, éstos serán de plástico o de papel y en este último caso estarán constituidos por cuatro hojas como mínimo y se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida la Propiedad examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para que se pase a controlar el material.

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Propiedad, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido a los silos de almacenamiento, que deberán estar protegidos contra la humedad.

Los cementos de diferente tipo o procedencia se almacenarán por separado.

Cuando el plazo de almacenamiento exceda de los tres (3) meses, los cementos se ensayarán de nuevo antes de su empleo.

Con independencia de lo anteriormente establecido, se realizarán análisis completos del cemento para determinar sus características químicas, físicas y mecánicas cuando lo estime pertinente el Ingeniero Director de Obra.

AGUA DE AMASADO

El agua del amasado cumplirá las especificaciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

Será obligación del constructor solicitar autorización del Ingeniero Director de Obra antes de emplear cualquier clase de aguas en la manipulación de morteros y hormigones, así como de practicar con ellas cuantos ensayos considere precisos dicha Dirección.

Podrán ser utilizadas las aguas que no hayan producido eflorescencias ni perturbaciones en el proceso de fraguado en los hormigones fabricados con ellas.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, se analizarán, debiendo estar comprendidos, su pH entre seis (6) y ocho (8), su contenido de sustancias solubles inferior a quince (15) gramos por litro. cuando se utilice cemento CEM I 42.5 R ó CEM II 42.5 SR se rechazarán igualmente aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO₃, rebase un (1) gramo por litro.

Las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono y las que contengan aceites o grasas en cantidad igual o superior a los quince (15) gramos por litro, serán igualmente rechazadas.

AIREANTES PARA EL HORMIGÓN

Los agentes aireantes, cuyo empleo se recomienda, deberán carecer de sustancias nocivas y serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, antes de su empleo.

El aire ocluido, después de depositado el hormigón, pero antes de vibrado, será el que a la vista de los ensayos que se efectúen exija el Ingeniero Director de Obra, aunque tendrá que ser inferior al siete por ciento (7%).

Deberá cumplir además las siguientes condiciones físicas:

Su mezcla con el agua de amasado no presentará precipitados, ni separación al cabo de una semana de realizada.

No coloreará el hormigón, ni le producirá aspecto u olor desagradable.

Su miscibilidad con el agua será completa, no necesitándose operaciones adicionales a las propias de la mezcla, tales como agitación mecánica o calentamiento.

No se descompondrá con el tiempo, ni contendrá sustancias explosivas o inflamables. No actuará como acelerador o retardador del fraguado.

Su mezcla con el agua cumplirá con las prescripciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

El agente aireante será tal, que empleado en la proporción de uno con uno más menos cero con dos por mil ($1,1 \pm 0,02$ %) con relación al peso del cemento, produzca en el hormigón un volumen de aire ocluido entre tres por ciento (3%) y cinco por ciento (5%) del volumen de la masa, con arreglo al siguiente cuadro:

Árido grueso tamaño máx. en mm.	Tanto por ciento del aire
20	(5 ± 1)
40	(4 ± 1)
80	($3,5 \pm 1$)
100	(3 ± 1)

Para la determinación de estos porcentajes se aplicará el procedimiento de ensayo del Laboratorio Central, nº 5.06.a.

Se realizarán ensayos cuando se advierta variación en la plasticidad o cuando así lo solicite el Ingeniero Director de Obra.

ADITIVOS AL HORMIGÓN

Se entienden por adiciones aquellos productos que se incorporan al hormigón para:

- Regular su fraguado a temperaturas o en condiciones normales o extremas.
- Facilitar su desencofrado.
- Modificar su permeabilidad, compacidad, consistencia, durabilidad o peso específico.
- Protegerlo de las heladas, del desgaste o de los agentes agresivos.
- Reducir o contrarrestar la retracción.
- Activar o mejorar la resistencia.
- Alterar o conseguir cualquier otra propiedad determinada.

Se autoriza el empleo, como adiciones, de todo tipo de productos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características del hormigón.

En los hormigones en masa se podrá emplear, como adición el cloruro cálcico de escamas, siempre que este producto se agregue al hormigón en una proporción inferior al dos por ciento (2%) del peso del conglomerante. A estos efectos se entiende por cloruro cálcico en escamas el producto comercial que satisface las condiciones siguientes:

El contenido de cloruro cálcico anhidro (Cl_2Ca) no será inferior al setenta por ciento (70%).

El contenido de magnesio, expresado en Cl_2Mg no será superior a cinco décimas por ciento (0,5%).

La proporción de cloruros alcalinos, expresados en ClNa , no será superior al dos por ciento (2%).

La proporción de otras impurezas será inferior al uno por ciento (1%).

El producto pasará por el tamiz de 3/8".

DOSIFICACIÓN

El Ingeniero Director de Obra, a la vista de los resultados que ofrezcan los ensayos que se realicen con los áridos y cementos de que se disponga para la ejecución de las obras, fijará la dosificación definitiva de cada tipo de hormigón entendiéndose que las dosificaciones definitivas consistirán en fijar la cantidad de cemento y los pesos de cada una de las fracciones en que se han clasificado los áridos anteriormente en este Pliego.

El hormigón correspondiente a la capa de compresión y relleno de senos del forjado se dosificará con adición de hidrófugo para garantizar su impermeabilidad ante los agentes atmosféricos, dimensionándose en tal sentido el diámetro y recubrimiento de sus armaduras, teniendo que ser ambas medidas aprobadas por el Director de Obra.

Fabricación de hormigones

El constructor poseerá y utilizará el equipo necesario para determinar exactamente y controlar la cantidad de cada uno de los componentes del hormigón. El cemento, arena, gravas y adiciones, se medirán en peso y el agua en peso o en volumen.

Los componentes deberán mezclarse por lo menos durante un minuto después que todos, incluida la totalidad del agua, estén en la hormigonera. Se podrá disminuir el tiempo de amasado después de efectuar los ensayos pertinentes y contando con la aprobación del Ingeniero Director de Obra. Éste se reserva el derecho de aumentar el tiempo, cuando no se obtenga la uniformidad necesaria, de acuerdo con el tipo y tamaño de la hormigonera.

Se recomienda emplear el siguiente orden para la carga:

- 1º El agua se incorporará de forma continua, abarcando su período el de los restantes componentes de la masa.
- 2º El cemento se añadirá asimismo en forma continua, iniciándose su vertido después que el agua y concluyéndose antes que el de ella.
- 3º Dentro del período de incorporación del cemento, lo hacen de golpe, y una tras otra, las diversas fracciones de árido.

En la hormigonera no se mezclarán masas frescas que contengan distintos tipos de cemento.

El agua añadida se acomodará a la humedad contenida en los áridos, por lo que es preceptivo el control de esta variable. Será obligatorio, como mínimo, una determinación diaria en los áridos, y cada vez que se observen variaciones de consistencia en el hormigón fresco. La determinación será también obligatoria antes de reanudar el hormigón, después de una parada de duración superior a tres (3) horas.

2. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y PUESTA EN OBRA.

TRANSPORTE.

Entre la fabricación del hormigón y su colocación y compactación en obra no debe transcurrir más del ochenta por ciento (80%) del tiempo de iniciación del fraguado del cemento empleado, determinado según el "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos".

Si no se conoce el tiempo de iniciación del fraguado, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación, disgregación o desecación.

El transporte y colocación del hormigón se hará de modo que no produzca disgregación de sus componentes.

En el transporte podrán utilizarse camiones hormigoneras, volquetes, etc., siempre que su empleo no produzca una pérdida de asiento superior a los límites impuestos en el presente Pliego. Se prohíbe el empleo de canaletas o dispositivos similares para transporte a más de cuatro metros (4 m.) de distancia.

VERTIDO.

Se reducirán al mínimo posible el número de vertidos de una misma masa, así como la altura de caída de cada vertido incluso a través de trompas, la cual nunca deberá exceder de dos metros con cincuenta centímetros (2,50 m). No se permitirá el vertido sobre agua sin la aprobación del Ingeniero Director de Obra.

COMPACTACIÓN.

La compactación del hormigón se efectuará, en general, por vibración interna de la masa, utilizando vibradores de masa de al menos nueve mil (9.000) vibraciones por minuto. Los vibradores empleados serán neumáticos o eléctricos y el modelo elegido será aprobado por el Ingeniero director de Obra.

Cada capa vertida se coserá con la anterior introduciéndose los vibradores verticalmente en la masa del hormigón, procurando que penetre tres centímetros (3 cm) en la capa subyacente. El espesor de la capa que haya de ser consolidada será el necesario para conseguir que la compactación se extienda, sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa. Se tendrá cuidado de no poner la cabeza de los vibradores en contacto con el encofrado.

El radio de acción de los vibradores se determinará experimentalmente de forma que una barra de veinte milímetros (20 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de altura, colocada verticalmente sobre el hormigón, se hunda totalmente hasta el fondo en un (1) minuto.

Se deberá introducir el vibrador en puntos de una cuadrícula de lado igual a vez y media (1,5) el radio de acción del vibrador definido anteriormente.

La vibración se mantendrá el tiempo estricto para que refluya a la superficie la lechada de cemento y se eviten tanto las coqueas como que las piedras queden en contacto entre sí.

El Ingeniero Director de la Obra podrá exigir completar el vibrado mediante el empleo de vibradores firmemente anclados al encofrado, si lo estimase necesario para el acabado de paramentos interiores que han de quedar en contacto con el agua. A este objeto se recomienda distribuir los aparatos en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa, colocar los vibradores a no más de cuarenta centímetros (40 cm) por encima de la última capa consolidada y verter una cantidad de masa tal que su nivel no supere el del vibrador en más de veinte centímetros (20 cm).

A la vista de los modelos de vibradores presentados, tanto de masa como de encofrado, la Propiedad podrá exigir las pruebas previas que estime oportunas y que serán por cuenta del Contratista.

CIMENTOS.

No se podrá comenzar el hormigonado de ninguna cimentación, sin que el Ingeniero Director de Obra lo autorice expresamente.

En todas las cimentaciones, inmediatamente antes de proceder a su hormigonado, se debe ejecutar una limpieza a fondo de la excavación.

Se cuidará que el hormigonado rellene perfectamente la totalidad de las excavaciones, con objeto de asegurar la transmisión de esfuerzos al terreno, no sólo verticalmente sino también en el sentido horizontal.

HORMIGÓN ARMADO.

Para el doblado, colocación, anclajes y empalmes de las armaduras y para el recubrimiento de las mismas, se seguirán las normas indicadas en los artículos correspondientes de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Es indispensable que las armaduras queden rígidamente sujetas entre sí y con los encofrados para que no varíe su posición durante el vertido y compactado del hormigón. Se colocarán separadores entre las armaduras y los encofrados, especialmente en el fondo de éstos, para garantizar que queden los recubrimientos exigidos.

En elementos armados se verterá el hormigón por capas de quince centímetros (15 cm) de espesor máximo.

Se cuidará que el hormigón envuelva perfectamente las armaduras y que no quede aire aprisionado en la masa del hormigón.

Los vibradores que se empleen han de ser adecuados para penetrar entre las armaduras.

Cuando se hormigón en elementos horizontales, como vigas y losas, es imprescindible evitar que una eventual interrupción de hormigonado dé lugar a una junta horizontal.

Por este motivo se hará el hormigonado empezando por un extremo hasta completar toda la altura con sucesivas tongadas y se irá avanzando procurando que el frente quede bastante recogido y sin que se produzca disgregación.

CURADO DEL HORMIGÓN.

Durante el período de fraguado del hormigón se mantendrá su humedad y se evitará que soporte sobrecargas.

Una vez fraguado el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies externas durante el plazo de diez (10) días mediante procedimientos que eviten las alternativas de hormigón húmedo y seco.

El agua que se utilice tendrá las mismas características que la empleada para el amasado.

El hormigón se protegerá durante las cuarenta y ocho (48) horas posteriores a su vertido contra posibles heladas.

Cada carga de hormigón debe llevar una hoja de suministro con los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Contenido de cemento por m³
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Tamaño máximo del árido
- Consistencia
- Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si lo hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no tiene
- Designación específica del lugar de suministro
- Cantidad de hormigón que compone la carga, en m³ de hormigón fresco
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonará por metro cúbico (m³) de hormigón realmente colocado en obra, con la ubicación y resistencia especificadas en proyecto.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.4. Hormigones con aditivos, con cementos Portland

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, grava, arena, agua y aditivos, en su caso, elaborada en obra en planta.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

Hormigón, para pavimentos vibrados, designado por la resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días.

Hormigón compactado, designado por la resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días, de uso para pavimentos de carreteras

Hormigón magro

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo debe superar el 5% del cemento utilizado.

No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES PARA PAVIMENTOS DE CARRETERAS (HP Y RTB):

La descripción del hormigón puede indicar:

HP-nº: Resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).

RTB-nº: Resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días (Ensayo Brasileño UNE 83-306).

Contenido de cemento $\geq 300 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento $\leq 0,55$

Tolerancias:

Contenido de cemento, en peso: $\pm 1\%$

Contenido de áridos, en peso : $\pm 1\%$

Contenido de agua: $\pm 1\%$

Contenido de aditivos: $\pm 3\%$

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES HP:

Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE 83-301 y 83-305) $\geq 0,8$ x resistencia al cabo de 28 días

Tipo de cemento: CEM I,II,III,IV (UNE 80-301)

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES RTB:

Deberá incluir un retardador de fraguado.

Tipo cemento: CEM

Tipo cemento del hormigón con cenizas volantes: CEM I

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN MAGRO:

Deberá incorporar un aireante.

Contenido de cemento $\geq 140 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento $\leq 0,75-1,5$

Resistencia a compresión al cabo de 7 días $\geq 80 \text{ kp/cm}^2$

Resistencia a compresión al cabo de 90 días $\geq 120 \text{ kp/cm}^2$

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

Se utilizará antes del inicio del fraguado.

El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

Como orientación el inicio del fraguado, para los hormigones HP y RTB, se sitúa aproximadamente en 1 h.

La dosificación de los distintos materiales se debe hacer de la manera siguiente:

El cemento se debe dosificar en peso, usando básculas y escalas distintas de las usadas para los áridos. La tolerancia en peso del cemento debe ser $\pm 3\%$.

Los áridos se deben dosificar en peso. La tolerancia de las básculas debe ser de $\pm 3\%$.

El agua añadida directamente a la amasada se debe medir en peso o en volumen, con una tolerancia de $\pm 1\%$.

Los aditivos en polvo se dosificarán en peso, y los aditivos en pasta o líquidos en peso o en volumen. En cualquier caso la tolerancia de $\pm 5\%$.

Las básculas deben tener una precisión del 0,5% de la capacidad total de la escala de la báscula.

Cada carga de hormigón debe llevar una hoja de suministro con los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Contenido de cemento por m^3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Tamaño máximo del árido
- Consistencia
- Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si lo hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no tiene
- Designación específica del lugar de suministro
- Cantidad de hormigón que compone la carga, en m^3 de hormigón fresco
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

HORMIGÓN CON CENIZAS VOLANTES:

La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción según art.81 de la EHE.

Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4. .NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.5. Hormigones con aditivos: Cementos Portland y Adiciones

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, grava, arena, agua y aditivos, en su caso, elaborada en obra en planta.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

Hormigón, para pavimentos vibrados, designado por la resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días.

Hormigón compactado, designado por la resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días, de uso para pavimentos de carreteras

Hormigón magro

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES PARA PAVIMENTOS DE CARRETERAS (HP Y RTB):

La descripción del hormigón puede indicar:

HP-nº: Resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).

RTB-nº: Resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días (Ensayo Brasileño UNE 83-306).

Contenido de cemento $\geq 300 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento $\leq 0,55$

Tolerancias:

- Contenido de cemento, en peso: 1%
- Contenido de áridos, en peso : $\pm 1\%$
- Contenido de agua: $\pm 1\%$
- Contenido de aditivos: $\pm 3\%$

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES HP:

Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE 83-301 y 83-305) $\geq 0,8$ x resistencia al cabo de 28 días

Tipo de cemento: CEM I,II,III,IV (UNE 80-301)

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES RTB:

Deberá incluir un retardador de fraguado.

Tipo cemento: CEM

Tipo cemento del hormigón con cenizas volantes: CEM I

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN MAGRO:

Deberá incorporar un aireante.

Contenido de cemento $\geq 140 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento 0,75-1,5

Resistencia a compresión al cabo de 7 días $\geq 80 \text{ kp/cm}^2$

Resistencia a compresión al cabo de 90 días $\geq 120 \text{ kp/cm}^2$

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

Se utilizará antes del inicio del fraguado.

El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

Como orientación el inicio del fraguado, para los hormigones HP y RTB, se sitúa aproximadamente en 1 h.

La dosificación de los distintos materiales se debe hacer de la manera siguiente:

- El cemento se debe dosificar en peso, usando básculas y escalas distintas de las usadas para los áridos. La tolerancia en peso del cemento debe ser $\pm 3\%$.
- Los áridos se deben dosificar en peso. La tolerancia de las básculas debe ser de $\pm 3\%$.
- El agua añadida directamente a la amasada se debe medir en peso o en volumen, con una tolerancia de $\pm 1\%$.

- Los aditivos en polvo se dosificarán en peso, y los aditivos en pasta o líquidos en peso o en volumen. En cualquier caso la tolerancia de $\pm 5\%$.
- Las básculas deben tener una precisión del 0,5% de la capacidad total de la escala de la báscula.
- Cada carga de hormigón debe llevar una hoja de suministro con los siguientes datos:
- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Contenido de cemento por m^3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Tamaño máximo del árido
- Consistencia
- Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si lo hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no tiene
- Designación específica del lugar de suministro
- Cantidad de hormigón que compone la carga, en m^3 de hormigón fresco
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

HORMIGÓN CON CENIZAS VOLANTES:

La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción según art.81 de la EHE.

Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.6. Hormigones con aditivos, con Cementos de Alto Horno

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, grava, arena, agua y aditivos, en su caso, elaborada en obra en planta.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigón, para pavimentos vibrados, designado por la resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días.

- Hormigón compactado, designado por la resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días, de uso para pavimentos de carreteras
- Hormigón magro

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES PARA PAVIMENTOS DE CARRETERAS (HP Y RTB):

La descripción del hormigón puede indicar:

- HP-nº: Resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).
- RTB-nº: Resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días (Ensayo Brasileño UNE 83-306).

Contenido de cemento $\geq 300 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento $\leq 0,55$

Tolerancias:

- Contenido de cemento, en peso: $\pm 1\%$
- Contenido de áridos, en peso : $\pm 1\%$
- Contenido de agua: $\pm 1\%$
- Contenido de aditivos: $\pm 3\%$

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES HP:

Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE 83-301 y 83-305) $\geq 0,8$ x resistencia al cabo de 28 días

Tipo de cemento: CEM I,II,III,IV (UNE 80-301)

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES RTB:

Deberá incluir un retardador de fraguado.

Tipo cemento: CEM

Tipo cemento del hormigón con cenizas volantes: CEM I

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN MAGRO:

Deberá incorporar un aireante.

Contenido de cemento $\geq 140 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento: 0,75-1,5

Resistencia a compresión al cabo de 7 días $\geq 80 \text{ kp/cm}^2$

Resistencia a compresión al cabo de 90 días $\geq 120 \text{ kp/cm}^2$

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

Se utilizará antes del inicio del fraguado.

El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

Como orientación el inicio del fraguado, para los hormigones HP y RTB, se sitúa aproximadamente en 1 h.

La dosificación de los distintos materiales se debe hacer de la manera siguiente:

- El cemento se debe dosificar en peso, usando básculas y escalas distintas de las usadas para los áridos. La tolerancia en peso del cemento debe ser $\pm 3\%$.
- Los áridos se deben dosificar en peso. La tolerancia de las básculas debe ser de $\pm 3\%$.
- El agua añadida directamente a la amasada se debe medir en peso o en volumen, con una tolerancia de $\pm 1\%$.
- Los aditivos en polvo se dosificarán en peso, y los aditivos en pasta o líquidos en peso o en volumen. En cualquier caso la tolerancia de $\pm 5\%$.
- Las básculas deben tener una precisión del 0,5% de la capacidad total de la escala de la báscula.
- Cada carga de hormigón debe llevar una hoja de suministro con los siguientes datos:
 - Nombre de la central que ha elaborado el hormigón
 - Número de serie de la hoja de suministro
 - Fecha de entrega
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
 - Contenido de cemento por m^3
 - Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Tamaño máximo del árido
 - Consistencia
 - Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si lo hay
 - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no tiene
 - Designación específica del lugar de suministro
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, en m^3 de hormigón fresco

- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

HORMIGÓN CON CENIZAS VOLANTES:

La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción según art.81 de la EHE.

Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.7. Hormigones con aditivos, con Cementos Puzolanicos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, grava, arena, agua y aditivos, en su caso, elaborada en obra en planta.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigón, para pavimentos vibrados, designado por la resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días.
- Hormigón compactado, designado por la resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días, de uso para pavimentos de carreteras
- Hormigón magro

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES PARA PAVIMENTOS DE CARRETERAS (HP Y RTB):

La descripción del hormigón puede indicar:

- HP-nº: Resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).
- RTB-nº: Resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días (Ensayo Brasileño UNE 83-306).
- Contenido de cemento $\geq 300 \text{ kg/m}^3$
- Relación agua/cemento $\leq 0,55$
- Tolerancias:
- Contenido de cemento, en peso: $\pm 1\%$
- Contenido de áridos, en peso : $\pm 1\%$

- Contenido de agua: $\pm 1\%$
- Contenido de aditivos: $\pm 3\%$

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES HP:

Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE 83-301 y 83-305) $\geq 0,8$ x resistencia al cabo de 28 días

Tipo de cemento: CEM I,II,III,IV (UNE 80-301)

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES RTB:

Deberá incluir un retardador de fraguado.

Tipo cemento: CEM

Tipo cemento del hormigón con cenizas volantes: CEM I

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN MAGRO:

Deberá incorporar un aireante.

Contenido de cemento $\geq 140 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento: 0,75-1,5

Resistencia a compresión al cabo de 7 días $\geq 80 \text{ kp/cm}^2$

Resistencia a compresión al cabo de 90 días $\geq 120 \text{ kp/cm}^2$

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83-313): 2-6 cm

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

Se utilizará antes del inicio del fraguado.

El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

Como orientación el inicio del fraguado, para los hormigones HP i RTB, se sitúa aproximadamente en 1 h.

La dosificación de los distintos materiales se debe hacer de la manera siguiente:

- El cemento se debe dosificar en peso, usando básculas y escalas distintas de las usadas para los áridos. La tolerancia en peso del cemento debe ser $\pm 3\%$.
- Los áridos se deben dosificar en peso. La tolerancia de las básculas debe ser de $\pm 3\%$.
- El agua añadida directamente a la amasada se debe medir en peso o en volumen, con una tolerancia de $\pm 1\%$.
- Los aditivos en polvo se dosificarán en peso, y los aditivos en pasta o líquidos en peso o en volumen. En cualquier caso la tolerancia de $\pm 5\%$.
- Las básculas deben tener una precisión del 0,5% de la capacidad total de la escala de la báscula.
- Cada carga de hormigón debe llevar una hoja de suministro con los siguientes datos:
 - Nombre de la central que ha elaborado el hormigón
 - Número de serie de la hoja de suministro
 - Fecha de entrega
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
 - Contenido de cemento por m^3
 - Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Tamaño máximo del árido
 - Consistencia
 - Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si lo hay
 - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no tiene
 - Designación específica del lugar de suministro
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, en m^3 de hormigón fresco
 - Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
 - Hora límite de uso del hormigón

HORMIGÓN CON CENIZAS VOLANTES:

La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción según art.81 de la EHE.

Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.8. Hormigones sin aditivos, con cementos Portland con Adiciones

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, áridos, arena, agua i aditivos, en su caso, elaborada en obra con hormigonera, de uso no estructural.

La mezcla será homogénea y sin segregaciones.

No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE.

Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10 - 15 cm

Relación agua-cemento $\leq 0,65$

Contenido de cemento $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

Para los hormigones con adiciones, el contenido de adiciones en estructuras debe cumplir:

- Cenizas volantes $\leq 35\%$ peso de cemento
- Humo de sílice $\leq 10\%$ peso de cemento

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams:
 - Consistencia seca: Nula
 - Consistencia plástica o blanda: $\pm 10 \text{ mm}$
 - Consistencia fluida: $\pm 20 \text{ mm}$

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

Se utilizará antes del inicio del fraguado.

El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

A modo de orientación, el inicio del fraguado se sitúa aproximadamente en 1,5 h.

La hormigonera estará limpia antes de empezar la elaboración del hormigón.

El orden de vertido de los materiales será: aproximadamente la mitad del agua, el cemento y la arena simultáneamente, la grava y el resto del agua.

Los aditivos fluidificantes, superfluidificantes e inhibidores del fraguado se añadirán al agua antes de introducirla en la hormigonera.

El aditivo colorante se añadirá en la hormigonera junto con el cemento y los áridos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.9. Morteros sin aditivos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mezcla hecha con arena, cemento, agua y eventualmente cal.

Se emplearán en asiento, rejuntado, enfoscado, enlechados y demás elementos en que se presenta su utilización.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Los morteros se mezclarán en seco, continuando el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijadas por la Dirección Facultativa o persona en quién delegue hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme, sin polanillas, ni grumos.

La consistencia será blanda pero sin que llegue a formarse en la superficie una capa de agua de espesor apreciable, cuando se introduzca en una vasija que se sacuda ligeramente.

Deben tener:

- Arena limpia, libre de arcilla y sustancias orgánicas.
- Resistencias y características adecuadas a la función que desempeñan.
- Adherencia suficiente.
- Compacidad y docilidad.
- Impermeabilidad e impenetrabilidad a los fluidos.
- Durabilidad e inalterabilidad a los agentes agresivos.
- Buena dosificación del agua.

Los materiales a emplear en la confección del mortero serán arena lavada y cemento CEM I 42.5, cuyas condiciones y ensayos serán los correspondientes a estos materiales descritos en el apartado correspondiente a conglomerantes de la EHE.

Arena:

La arena que se emplee en la elaboración de morteros destinados a rejuntados y enlucidos será de la llamada fina, cuyos granos no deben tener ninguna dimensión mayor de un (1) milímetro. Se exigirá que reúna esta condición por lo menos el noventa por ciento (90%) de peso de arena.

La arena destinada a la confección de morteros para asiento de fábrica deberá contener granos de tamaño grueso, medio y fino, sin que el mayor de ellos exceda de cinco (5) milímetros.

Cemento utilizado:

- Mortero de cemento blanco: BL I/42,5
- Otros : CEM I/32,5

Las dosificaciones serán las adecuadas para obtener los morteros tipo indicados en los planos.

Se consideran las siguientes clases de morteros con arreglo a la cantidad de kilogramos de cemento contenidos en el metro cúbico de la masa.

- Mortero número 1, para fábrica de ladrillo. Dosificación: trescientos (300) kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero.
- Mortero número 2, para enlucidos impermeables. Dosificación: quinientos (500) kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero.

Resistencia orientativa en función de las dosificaciones:

- 1:8 / 1:2:10: $\geq 20 \text{ kg/cm}^2$
- 1:6 / 1:5 / 1:7 / 1:1:7 $\geq 40 \text{ kg/cm}^2$
- 1:4 / 1:0,5:4 $\geq 80 \text{ kg/cm}^2$
- 1:3 / 1:0,25:3 $\geq 160 \text{ kg/cm}^2$

En los morteros para fábricas la consistencia será $17 \pm 2 \text{ cm}$, midiendo el asiento con el cono de Abrams. La plasticidad será sograsa (NBE FL/90).

Estará amasado de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Para la elaboración y la utilización del mortero, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C .

La hormigonera estará limpia antes de la elaboración del mortero.

No se mezclarán morteros de distinta composición.

Se aplicará antes de que pasen 2 h desde la amasada.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NBE-FL/90 Norma Básica de la Edificación. Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo.

4.11.10. Acero Ferrallado o Trabajado en Barras

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Barras o conjuntos de barras montadas, cortadas y conformadas, para elementos de hormigón armado, elaboradas en la obra.

Alambres para ataduras de las barras en las obras de hormigón armado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

BARRAS CORRUGADAS

Las barras corrugadas empleadas tendrán diámetros comprendidos entre 6 y 25 mm. estando compuestas de acero B 400 S ó B 500 S, según se indique en los planos, cuyas características serán las siguientes:

Las barras y varillas para armar el hormigón deberán ser de acero de grano fino y homogéneo, sin facetas ni manchas. Tanto la superficie como la parte inferior de barras y varillas, deberá estar exenta de toda clase de defectos como grietas, oquedades y pelos, que indiquen falta de homogeneidad o fabricación poco esmerada; y se han de poder doblar en frío sin agrietarse hasta describir una semicircunferencia alrededor de una barra cuyo diámetro sea vez y media el de la que se prueba.

Las barras y varillas deben ser rectas, de sección circular bien dibujada y de las dimensiones que se fijan en los planos. Se admitirá una tolerancia de tres por mil (0.3%) en las longitudes de las piezas en más o en menos, siendo desechadas las que se desgarran o agrietan al curvarlas o plegarlas. Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite, o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Las armaduras se colocarán limpias de toda suciedad y óxido, tal limpieza se realizará con un producto detergente cuando por cualquier causa y en cualquier época, las armaduras hayan estado en contacto con algún líquido graso e incluso algún aditivo del hormigón.

Las barras se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo al hormigón, envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse en los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos para evitar su descenso.

El recubrimiento mínimo de las armaduras principales extendidas, será de un diámetro y el de las comprimidas de un diámetro y medio, siempre que uno y otro límite sean inferiores a dos centímetros para las piezas de gran superficie y en contacto con la atmósfera, y a tres centímetros en las piezas lineales análogas.

El alargamiento en rotura sobre probeta de longitud cinco veces (5) el diámetro, será superior al catorce por ciento (14%) para el estirado en frío y al dieciséis por ciento (16%) para el de dureza natural.

En el caso de que sea necesario recurrir al calentamiento de las barras, se cuidará no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza claro.

No se autorizará el doblado en caliente cuando las barras hayan sido sometidas a tratamientos térmicos especiales.

En cualquier caso, el material reunirá las condiciones de soldabilidad.

El diámetro interior de doblado de las barras (D_i) cumplirá:

Barras corrugadas:

Tipo de acero	Barras dobladas o curvadas		Ganchos y patillas	
	$D \leq 25$	$D > 25$	$D < 20$	$D \geq 20$
B 400 S	10 D	12 D	4 D	7 D
B 500 S	12 D	14 D	4 D	7 D

Los cercos o estribos deben seguir las mismas prescripciones que las barras corrugadas.

Se admiten diámetros de doblado inferiores para los diámetros ≤ 12 mm, que deben cumplir:

- No deben aparecer principios de fisuración.
- Diámetro de doblado $\geq 3 D$ o ≥ 3 cm

En ningún caso aparecerán principios de fisuración.

Se deben aplicar las tolerancias que define la UNE 36-831.

ALAMBRES

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las barras en las obras de hormigón armado habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura a la extensión de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 Kg/mm^2) y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro por ciento (4%) de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar el alambre sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

En caso de desdoblado de armaduras en caliente, se deben tomar las precauciones necesarias para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realiza sin daños.

No se deben doblar un número elevado de barras en la misma sección de una pieza.

3. MEDICIÓN Y ABONO

kg de peso necesario elaborado en la obra, calculado con el peso unitario teórico o cualquier otro expresamente aceptado por la D.F.

Los redondos corrugados para el hormigón armado se abonarán por kilogramos (Kg), multiplicando para cada diámetro de acero, los pesos unitarios correspondientes por las longitudes medidas sobre los planos. Al medir éstas, se tendrán en cuenta los ganchos, patillas y solapes.

El precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, comprende la adquisición, cualquier tipo de transporte hasta el punto de empleo, pesaje, limpieza de armaduras si fuera necesario, ferrallado de las mismas, izado si fuera necesario, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras, los separadores, pérdidas por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Cuando las armaduras no figuren como unidad de obra en el Cuadro de Precios nº 1, se considerarán incluidas en la unidad de obra de que forman parte, no abonándose nada por ellas.

El abono del alambre utilizado para ataduras de las barras, se considera incluido en la unidad de obra del kilogramo de acero para armadura del hormigón.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.11. Acero Ferrallado o Trabajado en Mallas Electrosoldadas

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Mallas o conjunto de mallas montadas, cortadas i/o conformadas, para elementos de hormigón armado u otros usos, manipuladas en obra.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El diámetro interior del doblado (D_i) de las barras ha de cumplir:

- Doblado a una distancia $\geq 4 D$ del nudo o soldadura más próximo:

Tipo de acero	Barras dobladas o curvadas		Ganchos y patillas	
	D \leq 25	D > 25	D < 20	D \geq 20
B 400 S	10 D	12 D	4 D	7 D
B 500 S	12 D	14 D	4 D	7 D

Dobrado a una distancia < 4 D del nudo o soldadura más próximo $\geq 20 D$

En ningún caso aparecerán principios de fisuración.

Se deben aplicar las tolerancias que define la UNE 36-831.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

En caso de desdoblado de armaduras en caliente, se deben tomar las precauciones necesarias para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realiza sin daños.

No se deben doblar un número elevado de barras en la misma sección de una pieza.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie necesario elaborado en la obra, calculado con el peso unitario teórico o cualquier otro expresamente aceptado por la D.F.

Este criterio incluye las pérdidas de material debidas a las operaciones específicas de estos trabajos, correspondientes a recortes, ligados y solapes.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

4.11.12. Bloques de Hormigón para Muros y Cerramientos.

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Bloques de hormigón usados en la construcción de muros o tabiques serán elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica.

Según la forma los bloques se clasifican en:

- Bloque macizo: pieza de forma paralelepípedica rectangular.
- Bloque hueco: pieza de forma paralelepípedica rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.
- Bloques especiales: piezas de formas diversas usadas en la formación de esquinas, ángulos, huecos dinteles, pilares, etc.
- Según la densidad aparente los bloques se clasifican en:
- Bloque normal: cuya densidad aparente es superior a 1.900 Kg/m³.
- Bloque semiligero: cuya densidad está comprendida entre 1.300 y 1.900 Kg/m³.
- Bloque celular: cuya densidad aparente es igual o menor a 800 Kg/m³.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias, en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

1) Materiales

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón armado o en masa", además de las que se fijan en este Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres tamaños y el mayor no cabe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

Los cementos aluminosos no se usarán cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

2) Resistencia

La resistencia a compresión del hormigón constitutivo de los bloques será, según sea la resistencia a compresión del bloque, la que figura en la tabla siguiente:

Resistencia mínima a compresión en Kp/cm^2

Del bloque	Del hormigón
160	320
120	240
100	200
80	160
60	120
40	80

3) Características

a) Características geométricas.

Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán serán las siguientes:

Longitud: 40; 50; 60

Altura: 20; 25; 30

Espesor: 7; 10; 12,5; 20; 25; 30

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, se especificarán en la tabla siguiente:

Dimensión.	Tolerancia (mm)
Longitud	(+3 , -5)
Altura	(+3 , -5)
Espesor	(+4 , -4)

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

b) Características físicas.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 Kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

c) Características mecánicas.

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, referido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie, expresados en kilopondios por centímetro cuadrado: 40; 60; 80; 100; 120; 160 Kp/cm²

La resistencia a compresión deberá medirse a los 28 días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veinticinco días de su fabricación.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Ensayos de recepción según utilización del material:

- Ensayos 1 a 5: Con carácter general como control previo según RB-90.
- Ensayo 6: En caso de fábrica resistente.
- Ensayo 7, 8 y 9: Ubicados en fachadas y separadores elementos comunes.
- Ensayo 9: En división de distintos sectores de incendios o utilización en revestimientos de estructuras.

TAMAÑO DEL LOTE: 5.000 bloques o fracción por tipo conforme a RB-90.

CARACTERÍSTICAS A DETERMINAR MEDIANTE ENSAYO	NORMAS DE ENSAYO	TAMAÑO DE LA MUESTRA
1 Dimensiones y comprobación de la forma.	UNE 41167	6 piezas.
2. Sección bruta. Sección neta e índice de macizo.	UNE 41168	3 piezas.
3. Absorción de agua.	UNE 41170	3 piezas.
4- Succión.	UNE 41171	3 piezas.
5- Peso medio y densidad media.	RB-90	6 piezas.
6- Resistencia a la compresión.	UNE 41172	6 piezas.
7- Resistencia térmica.	UNE 92204	10 m ²
8- Aislamiento acústico.	UNE 74040-3P	10 m ²
9- Resistencia al fuego.	UNE 23093	10 m ²

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, incluyéndose la parte proporcional de materiales, mortero de rejuntado, y todas las operaciones de replanteo, nivelación, aplomado, mermas y roturas.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado (EHE).

4.11.13. Ladrillos Cerámicos

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Ladrillos cerámicos utilizados en la construcción de muros de fábrica, vistos o enlucidos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Cumplirán las prescripciones del Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción "RL-88" y de la norma UNE 67.019 (RL-88).

La capacidad de absorción de agua no será superior al 22 % en peso.

La succión no será superior a 0,45 g/cm² minuto.

Los ladrillos a utilizar en fábricas vistas exteriores deberán ser calificados como no heladizos según UNE 67.028 (RL-88). Los de clase V deberán obtener además la calificación de no eflorescido o ligeramente eflorescido según UNE 67.029 (RL-88).

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Antes del comienzo del suministro se realizarán los ensayos previos, en caso de no presentarse certificado de ensayo realizado por un Laboratorio ajeno al fabricante, según lo especificado por el Pliego RL-88.

En cada lote compuesto por el conjunto de ladrillos de igual designación recibidos en obra en una misma unidad de transporte o en varias en un día, o por 1.000 m² o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas que se especifican como ensayos de control:

- 1) Características dimensionales y de forma, defectos, UNE 67.019 (RL-88), 67.030 (RL-88) y RL-88.
- 2) Absorción, UNE 67.027.
- 3) Succión, UNE 67.031 (RL-88).
- 4) Eflorescencia, UNE 67.029 (RL-88).
- 5) Resistencia a compresión, UNE 67.026 (RL-88).
- 6) Resistencia a la helada, UNE 67.028 (RL-88).
- 7) Masa, RL-88.

El ensayo 4 sólo se realizará para ladrillos de clase V.

El 5, para ladrillos tipo M o P, y tipo H en fábricas resistentes.

El 6, sólo en fábricas vistas en exteriores.

El 7, sólo para ladrillos tipo P.

La muestra estará compuesta por 24 ladrillos, realizándose los ensayos 1, 5 y 7 sobre 6 unidades, el 2 y el 3 sobre 3, el 6 sobre 12 y el 4 sobre 6 unidades.

Antes de su colocación en obra los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del Ingeniero Director de la Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hileras consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros (15 mm) y las juntas no serán superiores a nueve milímetros (9 mm) en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, incluyéndose la parte proporcional de materiales, mortero de rejuntado, y todas las operaciones de replanteo, nivelación, aplomado, mermas y roturas.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Prescripciones del Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción "RL-88"
Norma UNE 67.019 (RL-88).

5. UNIDADES DE OBRA: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN

5.1. Demoliciones y derribos

5.1.1. Demolición de Pequeñas Obras de Fábrica

1. DEFINICIÓN.

Consisten en el derribo de todas las construcciones de pequeña envergadura (tales como muros de fábrica en vallados, acequias de riego anuladas, etc...) que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de materiales.
- Retirada de los materiales de derribo a vertedero.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones e instalaciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el departamento técnico del Excmo. Ayuntamiento de Castellón, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos si los hay.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

2. MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones de edificios y muros existentes se abonarán, por metros cuadrados (m²) de construcción demolida realmente ejecutados, incluyéndose en el abono también la carga sobre camión y el transporte a vertedero autorizado, así como el canon de vertido.

5.1.2. Derribos de Cimientos y Contenciones

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Derribo de elementos de cimentación de estructuras y de elementos de contención de tierras con carga manual o mecánica sobre camión o contenedor.

Se han considerado los siguientes materiales y medios de demolición:

- Mampostería con medios manuales
- Mampostería con martillo picador
- Mampostería con martillo rompedor sobre retroexcavadora
- Hormigón en masa con martillo picador
- Hormigón en masa con martillo rompedor sobre retroexcavadora
- Hormigón armado a mano y con martillo picador
- Hormigón armado a mano y con martillo rompedor sobre retroexcavadora

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos

- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (alcantarillado, agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se troceará lo suficiente para facilitar la carga con medios manuales.

CIMENTOS:

El cimiento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

Se seguirá el orden de derribo previsto. Se hará por partes, de arriba a abajo sin socavar.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja.

No se acumularán tierras o escombros a una distancia ≤ 60 cm de los bordes de la excavación.

MUROS DE CONTENCIÓN:

El muro a derribar no estará sometido a la acción de cargas o empujes de tierras.

Se seguirá el orden de derribo previsto. Se hará por partes, de arriba a abajo y por tongadas horizontales.

Cuando la altura libre en una o ambas caras sea ≥ 6 m se colocarán andamios con baranda y rodapié.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el muro, si su anchura es > 34 cm y su altura es ≤ 2 m.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo para evitar su derrumbamiento

Los escombros se acopiarán en el interior del recinto, sin que se produzcan presiones peligrosas sobre el muro por acumulación de material.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles sacados antes de empezar el derribo y los sacados al finalizar el derribo, aprobados por la D.F.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

5.1.3. Derribos de Estructuras

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Derribo de elementos estructurales, con medios mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Mampostería
- Ladrillo
- Hormigón en masa
- Hormigón armado

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

Se demolerá de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o, en su defecto, por la D.F.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm y su altura es ≤ 2 m.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.

No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles sacados antes de empezar el derribo y los sacados al finalizar el derribo, aprobados por la D.F.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

5.1.4. Demoliciones de Elementos de Vialidad

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Demolición de elementos de vialidad, con medios mecánicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón
- Rigola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BORDILLO O RIGOLA:

m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la D.T.

PAVIMENTO:

m² de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

5.1.5. Arranque o Demolición de Elementos de Seguridad, Protección y Señalización

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Demolición o desmontaje de elementos de seguridad, protección y señalización, con medios mecánicos y carga sobre camión.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes clavados al suelo
- Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes con base de hormigón
- Demolición de barrera de seguridad rígida de hormigón
- Desmontaje de barandilla metálica
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

Los restos de la demolición quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material y en condiciones de uso.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente desmontada o derribada, según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.1.6. Demolición de Pequeñas Edificaciones

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Demolición de pequeñas edificaciones de fábrica de ladrillo hasta 30 m³ de volumen aparente, con carga mecánica y manual de escombros sobre camión.

Se han considerado las siguientes herramientas de demolición:

- Retroexcavadora de tamaño medio
- Bulldózer sobre orugas

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición de los elementos de fábrica de ladrillo
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

Las partes en contacto con elementos que no hay que derribar, se demolerán previamente elemento a elemento dejando aislado el tajo de la máquina.

Los planos inclinados que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

No se empujará contra elementos sin derribar, de acero o de hormigón armado.

Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o, en su defecto, por la D.F.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.

No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen aparente, realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles sacados antes de empezar el derribo y los sacados al finalizar el derribo, aprobados por la D.F.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

5.1.7. Formación de Pasamuros

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Formación de un agujero para paso de conductos, a través de elementos de hormigón armado.

Se han considerado las siguientes dimensiones y herramientas de ejecución:

- Agujero de diámetro entre 150 y 600 mm en paredes de espesor entre 20 y 100 cm, realizado con medios mecánicos
- Agujero de diámetro entre 200 y 400 mm en paredes de espesor entre 20 y 40 cm, realizado con broca de diamante
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros

CONDICIONES GENERALES:

El hueco tendrá forma circular y atravesará la totalidad del espesor del muro.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez finalizados los trabajos, la superficie quedará limpia de restos de material.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

En caso de encontrar armadura, la solución a adoptar para mantener las características mecánicas se someterá a la consideración de la D.F.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente ejecutada según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

5.1.8. Regularización de Superficies de Hormigón

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Repicado de superficies de hormigón para su regularización, con un espesor medio entre 2 cm y 8 cm, tanto en paramentos verticales como en paramentos horizontales, sin ninguna limitación de altura, con medios mecánicos y carga sobre camión.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Repicado del elemento
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

La superficie quedará regularizada en textura y planeidad.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

En los paramentos verticales, se trabajará de forma descendente, regularizando a un mismo nivel, sin que haya personas bajo la vertical.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El compresor estará situado en un lugar resistente a las vibraciones y ventilado.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

5.2. Movimientos de Tierras

5.2.1. Desbroce del Terreno

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Desbroce de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Desbroce del terreno
- Carga de las tierras sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad \geq 50 cm.

Los agujeros existentes y los resultantes de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o, en su defecto, por la D.F.

Se conservarán a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.2.2. Escarificación y Compactación de Suelos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir la disgregación del terreno y posterior compactación, a una profundidad de entre 50 cm a 100 cm, como máximo, en función de la naturaleza del terreno, y con medios mecánicos.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución de la escarificación
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

El grado de compactación será el especificado por la D.F., cumpliéndose siempre que se efectuará hasta obtener una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el del Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.2.3. Excavaciones en Desmante

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Excavación en zonas de desmante formando el talud correspondiente y carga sobre camión.

- Excavación en tierra con medios mecánicos
- Excavación en terreno de tránsito con escarificadora
- Excavación en roca mediante voladura

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

Excavaciones en tierra:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión

Excavaciones en roca:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Carga y encendido de los barrenos
- Carga de los escombros sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

Se considera terreno vegetal, el que tiene un contenido de materia orgánica superior al 5%.

EXCAVACIONES EN TIERRA:

El fondo de la excavación quedará plano, nivelado y con la pendiente prevista en la D.T. o indicada por la D.F.

Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

EXCAVACIONES EN ROCA:

Se aplica a desmontes de roca, sin posibilidad de utilizar maquinaria convencional.

TERRENO COMPACTO O DE TRÁNSITO:

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad ± 40 mm/m
- Replanteo < 0,25% ± 100 mm

- Niveles \pm 50 mm

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

EXCAVACIONES EN TIERRA:

Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura \geq 1 m que se excavará después manualmente.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

Se excavará por franjas horizontales.

EXCAVACIONES EN ROCA MEDIANTE VOLADURA:

En excavaciones para firmes, se excavará \geq 15 cm por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.

No comenzarán los trabajos de voladuras hasta que la D.F. no apruebe el programa de ejecución propuesto por el contratista, justificado con los correspondientes ensayos.

El programa de ejecución de voladuras justificará, como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación
 - Longitud máxima de perforación
 - Diámetro de los barrenos de corte previo o de destroza y disposición de los mismos
 - Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos
- 1) Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos
 - 2) Esquema de detonación de las voladuras
 - 3) Resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivo y de los detonadores.

Se medirá las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, para no sobrepasar los límites de velocidad (20 mm/s) y aceleración que se establecen para las vibraciones en estructuras y edificios próximos.

Antes de iniciar las voladuras se tendrán todos los permisos adecuados y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación del Programa por parte de la D.F. podrá ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciera aconsejable, siendo necesaria la presentación de un nuevo programa de voladuras.

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no serán excesivas, si es así se utilizará el microretraso para el encendido.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad. En roca muy fisurada, se puede reducir la carga al 55%.

Una vez colocadas las cargas se tapan los barrenos para evitar su expulsión hacia el exterior.

El personal destinado al uso de los explosivos estará debidamente cualificado y autorizado y será designado especialmente por la D.F.

Antes de introducir la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, atascos de los cartuchos de explosivo, etc.

Cuando se detecte la presencia de agua en el interior de los barrenos descendentes, se tomarán las medidas oportunas, usando los explosivos adecuados.

Cuando la temperatura en el interior de los barrenos exceda los 65°C, no se cargarán sin tomar las precauciones especiales aprobadas por la D.F.

En las cargas continuas, los cartuchos de cada fila estarán en contacto.

En las cargas discontinuas con intervalos vacíos o inertes entre los cartuchos, se asegurará la detonación de los mismos por medio de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. En el caso de usar espaciadores, tendrán que ser de material antiestático que no propague la llama.

La cantidad de explosivo introducido en cada barreno será, como máximo, la calculada teóricamente.

No podrán realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo de trabajo, la perforación y la carga de los barrenos si no lo autoriza explícitamente la D.F.

El cartucho-cebo se preparará justo antes de la carga.

El uso de más de un cartucho-cebo por barreno tendrá que estar autorizado por la D.F.

El detonador será lo suficientemente enérgico como para asegurar la explosión del cartucho-cebo.

En el caso de usar cordón detonante a lo largo de todo el barreno, el detonador se adosará al comienzo del cordón, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice será privado de su detonador, realizando dicha operación la misma persona que preparó el cebado.

El retacado de los barrenos asegurará el confinamiento de la explosión.

El material utilizado para el retacado será de plástico, antiestático y no propagará la llama.

Para hacer el retacado se utilizarán atacadores de madera o de otros materiales que no produzcan chispas o cargas eléctricas en contacto con las paredes de los barrenos. No tendrán ángulos o aristas que puedan romper el envoltorio de los cartuchos, los cordones o las mechas.

La pega se hará en el menor tiempo posible desde la carga de los barrenos.

Todo barreno cargado estará bajo vigilancia cuando sea accesible o no esté debidamente señalizado.

Antes de encender las mechas el responsable de la voladura comprobará que todos los accesos están bajo vigilancia por medio de operarios o de señales ópticas o acústicas.

La vigilancia no se retirará hasta que se autorice el acceso a los tajos de trabajo.

Antes de realizar la pega, el responsable de la voladura se asegurará de que todo el personal está a resguardo. Será el último en dejar el tajo y ponerse a resguardo.

Antes de reanudar los trabajos, el responsable de la voladura reconocerá el frente, poniendo especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.

En el caso de frentes convergentes o que avancen en direcciones opuestas con riesgo de que la pega de uno de ellos pueda provocar proyecciones sobre el otro, se suspenderán los trabajos y avisará a la D.F.

No se utilizará mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega si no es con la expresa autorización de la D.F. y siguiendo sus indicaciones.

La longitud de la mecha desde la boca del barreno será, como mínimo, de 1,5 m. La mecha testigo, cuando se utilice, será la mitad de la anterior. Ésta última se encenderá primera.

Se contará el número de barrenos explosionados, y en caso de duda o cuando se haya contado menos detonaciones que barrenos no se podrá volver al frente hasta al cabo de media hora.

Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados y notificados a la D.F. Se neutralizarán lo más pronto posible siguiendo las indicaciones de la D.F.

Queda prohibido recargar fondos de barrenos para continuar la perforación.

En el caso de pega eléctrica, se tomarán precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas. No se cebarán explosivos ni cargarán barrenos con tormentas próximas.

Los conductores eléctricos de la línea de tiro serán individuales y estarán debidamente aislados. No podrán estar en contacto con elementos metálicos.

Los detonadores eléctricos se conectarán en serie. No se utilizarán más de los que puedan ser disparados con seguridad.

Se comprobará el circuito con los detonadores conectados a la línea de tiro, desde el refugio para el accionamiento del explosor.

Hasta el momento del tiro la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito. El artillero tendrá siempre las manecillas del explosor. El explosor y el comprobador de línea estarán homologados.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen excavado según las especificaciones de la D.T., medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la D.F.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la D.F., ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo. Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan solo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

No se incluye en éste criterio el precorte de las excavaciones con explosivo.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Órdenes de 20 de marzo de 1986 (BOE 11 de abril de 1986) y de 16 de abril de 1990 (BOE 30 de abril de 1990) ITC MIE SM Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

5.2.4. Precorte de Taludes en Roca

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Ejecución de una pantalla de taladros paralelos coincidiendo con el talud proyectado, suficientemente próximos entre si, para que su voladura produzca una grieta coincidente con el talud.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Carga y encendido de los barrenos

CONDICIONES GENERALES:

Las barrenas tienen un diámetro de 38 mm hasta 76 mm, y de 2 m hasta 10 m de longitud y están colocadas con una separación entre ellas de 400 mm hasta 750 mm.

Los barrenos tendrán la separación, diámetro y profundidad indicadas en la D.T. con las modificaciones introducidas por la D.F.

La sección excavada tendrá las alineaciones previstas en la D.T. o indicadas por la D.F.

La superficie acabada tendrá un aspecto uniforme.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Es necesario extraer las rocas suspendidas con peligro de desprendimiento.

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no serán excesivas, si es así se utilizará microretraso para el encendido.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad total. En roca muy fisurada se puede reducir la carga al 55%.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

El precorte se hará antes de realizar la voladura de la masa a excavar.

Se realizarán los estudios y ensayos pertinentes para conseguir una correcta ejecución del corte, los cuales se darán a conocer a la D.F.

No se empezarán los trabajos de voladuras hasta que la D.F. no dé la aprobación al programa de ejecución propuesto por el contratista, justificado con los correspondientes ensayos.

El programa de ejecución de voladuras especificará, como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación
- Longitud máxima de perforación
- Diámetro de los barrenos de precorte o de destroza y disposición de los mismos
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos
- Esquema de detonación de las voladuras
- Resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivo y de los detonadores.

Se medirán las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, para no sobrepasar los límites de velocidad y aceleración que se establecen para las vibraciones en estructuras y edificios próximos.

Antes de iniciar las voladuras se tendrán todos los permisos adecuados y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación del Programa por parte de la D.F. podrá ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciera aconsejable, siendo necesaria la presentación de un nuevo programa de voladuras.

El personal destinado al uso de los explosivos estará debidamente cualificado y autorizado y será designado especialmente por la D.F.

Antes de introducir la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, atascos de los cartuchos de explosivo, etc.

Cuando se detecte la presencia de agua en el interior de los barrenos descendentes, se tomarán las medidas oportunas, usando los explosivos adecuados.

Cuando la temperatura en el interior de los barrenos exceda los 65°C, no se cargarán sin tomar las precauciones especiales aprobadas por la D.F.

En las cargas continuas, los cartuchos de cada fila estarán en contacto.

En las cargas discontinuas con intervalos vacíos o inertes entre los cartuchos, se asegurará la detonación de los mismos por medio de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. En el caso de usar espaciadores, tendrán que ser de material antiestático que no propague la llama.

La cantidad de explosivo introducido en cada barreno será, como máximo, la calculada teóricamente.

No podrán realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo de trabajo, la perforación y la carga de los barrenos si no lo autoriza explícitamente la D.F.

El cartucho-cebo se preparará justo antes de la carga.

El uso de más de un cartucho-cebo por barreno tendrá que estar autorizado por la D.F.

El detonador será lo suficientemente enérgico como para asegurar la explosión del cartucho-cebo.

En el caso de usar cordón detonante a lo largo de todo el barreno, el detonador se adosará al comienzo del cordón, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice será privado de su detonador, realizando dicha operación la misma persona que preparó el cebado.

El retacado de los barrenos asegurará el confinamiento de la explosión.

El material utilizado para el retacado será de plástico, antiestático y no propagará la llama.

Para hacer el retacado se utilizarán atacadores de madera o de otros materiales que no produzcan chispas o cargas eléctricas en contacto con las paredes de los barrenos. No tendrán ángulos o aristas que puedan romper el envoltorio de los cartuchos, los cordones o las mechas.

La pega se hará en el menor tiempo posible desde la carga de los barrenos.

Todo barreno cargado estará bajo vigilancia cuando sea accesible o no esté debidamente señalizado.

Antes de encender las mechas el responsable de la voladura comprobará que todos los accesos están bajo vigilancia por medio de operarios o de señales ópticas o acústicas.

La vigilancia no se retirará hasta que se autorice el acceso a los tajos de trabajo.

Antes de realizar la pega, el responsable de la voladura se asegurará de que todo el personal está a resguardo. Será el último en dejar el tajo y ponerse a resguardo.

Antes de reanudar los trabajos, el responsable de la voladura reconocerá el frente, poniendo especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.

En el caso de frentes convergentes o que avancen en direcciones opuestas con riesgo de que la pega de uno de ellos pueda provocar proyecciones sobre el otro, se suspenderán los trabajos y avisará a la D.F.

No se utilizará mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega si no es con la expresa autorización de la D.F. y siguiendo sus indicaciones.

La longitud de la mecha desde la boca del barreno será, como mínimo, de 1,5 m. La mecha testigo, cuando se utilice, será la mitad de la anterior. Ésta última se encenderá primera.

Se contará el número de barrenos explosionados, y en caso de duda o cuando se haya contado menos detonaciones que barrenos no se podrá volver al frente hasta al cabo de media hora.

Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados y notificados a la D.F. Se neutralizarán lo más pronto posible siguiendo las indicaciones de la D.F.

Queda prohibido recargar fondos de barrenos para continuar la perforación.

En el caso de pega eléctrica, se tomarán precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas. No se cebarán explosivos ni cargarán barrenos con tormentas próximas.

Los conductores eléctricos de la línea de tiro serán individuales y estarán debidamente aislados. No podrán estar en contacto con elementos metálicos.

Los detonadores eléctricos se conectarán en serie. No se utilizarán más de los que puedan ser disparados con seguridad.

Se comprobará el circuito con los detonadores conectados a la línea de tiro, desde el refugio para el accionamiento del explosor.

Hasta el momento del tiro la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito. El artillero tendrá siempre las manecillas del explosor. El explosor y el comprobador de línea estarán homologados.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), o cuando la voladura pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

No incluye la tala de árboles.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC.
- Órdenes de 20 de marzo de 1986 (BOE 11 de abril de 1986) y de 16 de abril de 1990 (BOE 30 de abril de 1990) ITC MIE SM Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

5.2.5. Terraplenado y Compactación de Tierras y Áridos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Consiste en la extensión y compactación de suelos seleccionados procedentes de préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento para conseguir una plataforma con tierras superpuestas y con una compactación del 95% PN.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tendido y compactación de suelo con posterior humectación de las tierras
- Tendido y compactación de suelo con posterior desecación de las tierras
- Tendido y compactación de zahorra sin tratamiento
- Tendido y compactación de zahorra con humectación posterior

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del tendido
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

El espesor de cada tongada será uniforme.

Tolerancias de ejecución:

- Variación en el ángulo del talud: $\pm 2^\circ$
- Espesor de cada tongada: ± 50 mm

Niveles:

- Zonas de viales: ± 30 mm
- Resto de zonas: ± 50 mm

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

I. CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C .

La zahorra se almacenará y utilizará de manera que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de base o por inclusión de materiales extraños, debe procederse a su eliminación.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se deben retirar los materiales inestables, turba o arcilla blanda, de la base para el relleno.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a la del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones.

Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

II. MATERIALES

a) Clasificación y Condiciones Generales

Los materiales a emplear en rellenos serán suelos seleccionados que se obtendrán de los préstamos, cuyas características se detallan a continuación, cumpliendo lo especificado en el capítulo de Materiales del presente pliego.

b) Suelos seleccionados.

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que diez ($IP < 10$).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica:

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo: NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

El Índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra en el apartado correspondiente de estas Especificaciones o en su defecto el especificado por la Dirección de Obra.

III. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

IV. Ejecución de las obras.

a) Preparación de la superficie de asiento del relleno.

Si el relleno tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el Artículo "Escarificado del terreno" de estas Especificaciones.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los Artículos "Desbroce del terreno" y "Excavación de la explanación y prestamos" de estas Especificaciones, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos y con las indicaciones relativas a esta parte de obra, que figuran en el Artículo "Escarificado del terreno" de estas Especificaciones y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el relleno.

Si el relleno hubiera de colocarse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

b) Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra, no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

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

Salvo prescripción en contrato, los equipos de transporte de tierra y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

c) Humectación o desecación.

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

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

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

d) Compactación.

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

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72. En los rellenos la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

Limitaciones de la ejecución.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.2.6. Excavación de Zanjas, Pozos y Cimientos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Excavación de zanjas y pozos de cimentación o zanjas para paso de instalaciones, con medios manuales o mecánicos, incluyendo la extracción del material, carga sobre camión y transporte a vertedero

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zanjas o pozos hasta 4 m de profundidad y 2 m de anchura en el fondo, como máximo, excavados en roca con explosivos
- Zanjas de más de 2 m de ancho y hasta 4 m de profundidad
- Zanjas para paso de instalaciones de 1 m de profundidad, como máximo
- Zanjas, cimientos o pozos excavados en tierra con medios mecánicos
- Zanjas o cimientos con rampa de acceso excavados en tierra con medios mecánicos
- Pozos aislados de 2 m hasta más de 4 m de profundidad
- Cimientos de 1 a 5 m de profundidad excavados con explosivos
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Excavaciones en tierra:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la P.O.

Excavaciones en roca:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Carga y encendido de los barrenos
- Carga de los escombros sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

El fondo de la excavación se dejará plano y nivelado.

La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Las rampas de acceso, en su caso, tendrán las características siguientes:

- Anchura $\geq 4,5$ m
- Pendiente:
 - o Tramos rectos $\leq 12\%$
 - o Curvas $\leq 8\%$
 - o Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6 m, $\geq 6\%$
- El talud será el determinado por la D.F.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$ o ± 50 mm

Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.F.

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$ o ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

I. CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm no se hará hasta momentos antes de rellenarlos.

Se extraerán las tierras o materiales con peligro de desprendimiento.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la D.F. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Se preverá un sistema de desagüe con el fin de evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

II. EXCAVACIONES EN TIERRA:

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

III. EXCAVACIONES EN ROCA MEDIANTE VOLADURA:

No comenzarán los trabajos de voladuras hasta que la D.F. no apruebe el programa de ejecución propuesto por el contratista, justificado con los correspondientes ensayos.

El programa de ejecución de voladuras justificará, como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación
- Longitud máxima de perforación
- Diámetro de los barrenos de corte previo o de destroza y disposición de los mismos
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos
- Esquema de detonación de las voladuras
- Resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivo y de los detonadores.

Se medirá las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, para no sobrepasar los límites de velocidad (20 mm/s) y aceleración que se establecen para las vibraciones en estructuras y edificios próximos.

Antes de iniciar las voladuras se tendrán todos los permisos adecuados y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación del Programa por parte de la D.F. podrá ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciera aconsejable, siendo necesaria la presentación de un nuevo programa de voladuras.

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se registrará por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado. Les vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no serán excesivas, si es así se utilizará el microretraso para el encendido.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad. En roca muy fisurada, se puede reducir la carga al 55%.

Una vez colocadas las cargas se tapan los barrenos para evitar su expulsión hacia el exterior.

El personal destinado al uso de los explosivos estará debidamente cualificado y autorizado y será designado especialmente por la D.F. Antes de introducir la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, atascos de los cartuchos de explosivo, etc.

Cuando se detecte la presencia de agua en el interior de los barrenos descendentes, se tomarán las medidas oportunas, usando los explosivos adecuados.

Cuando la temperatura en el interior de los barrenos exceda los 65°C, no se cargarán sin tomar las precauciones especiales aprobadas por la D.F.

En las cargas continuas, los cartuchos de cada fila estarán en contacto.

En las cargas discontinuas con intervalos vacíos o inertes entre los cartuchos, se asegurará la detonación de los mismos por medio de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. En el caso de usar espaciadores, tendrán que ser de material antiestático que no propague la llama.

La cantidad de explosivo introducido en cada barreno será, como máximo, la calculada teóricamente.

No podrán realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo de trabajo, la perforación y la carga de los barrenos si no lo autoriza explícitamente la D.F.

El cartucho-cebo se preparará justo antes de la carga.

El uso de más de un cartucho-cebo por barreno tendrá que estar autorizado por la D.F.

El detonador será lo suficientemente enérgico como para asegurar la explosión del cartucho-cebo.

En el caso de usar cordón detonante a lo largo de todo el barreno, el detonador se adosará al comienzo del cordón, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice será privado de su detonador, realizando dicha operación la misma persona que preparó el cebado.

El retacado de los barrenos asegurará el confinamiento de la explosión.

El material utilizado para el retacado será de plástico, antiestático y no propagará la llama.

Para hacer el retacado se utilizarán atacadores de madera o de otros materiales que no produzcan chispas o cargas eléctricas en contacto con las paredes de los barrenos. No tendrán ángulos o aristas que puedan romper el envoltorio de los cartuchos, los cordones o las mechas.

La pega se hará en el menor tiempo posible desde la carga de los barrenos.

Todo barreno cargado estará bajo vigilancia cuando sea accesible o no esté debidamente señalizado.

Antes de encender las mechas el responsable de la voladura comprobará que todos los accesos están bajo vigilancia por medio de operarios o de señales ópticas o acústicas.

La vigilancia no se retirará hasta que se autorice el acceso a los tajos de trabajo.

Antes de realizar la pega, el responsable de la voladura se asegurará de que todo el personal está a resguardo. Será el último en dejar el tajo y ponerse a resguardo.

Antes de reanudar los trabajos, el responsable de la voladura reconocerá el frente, poniendo especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.

En el caso de frentes convergentes o que avancen en direcciones opuestas con riesgo de que la pega de uno de ellos pueda provocar proyecciones sobre el otro, se suspenderán los trabajos y avisará a la D.F.

No se utilizará mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega si no es con la expresa autorización de la D.F. y siguiendo sus indicaciones.

La longitud de la mecha desde la boca del barreno será, como mínimo, de 1,5 m. La mecha testigo, cuando se utilice, será la mitad de la anterior. Ésta última se encenderá primera.

Se contará el número de barrenos explosionados, y en caso de duda o cuando se haya contado menos detonaciones que barrenos no se podrá volver al frente hasta al cabo de media hora.

Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados y notificados a la D.F. Se neutralizarán lo más pronto posible siguiendo las indicaciones de la D.F.

Queda prohibido recargar fondos de barrenos para continuar la perforación.

En el caso de pega eléctrica, se tomarán precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas. No se cebarán explosivos ni cargarán barrenos con tormentas próximas.

Los conductores eléctricos de la línea de tiro serán individuales y estarán debidamente aislados. No podrán estar en contacto con elementos metálicos.

Los detonadores eléctricos se conectarán en serie. No se utilizarán más de los que puedan ser disparados con seguridad.

Se comprobará el circuito con los detonadores conectados a la línea de tiro, desde el refugio para el accionamiento del explosor.

Hasta el momento del tiro la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito. El artillero tendrá siempre las manecillas del explosor. El explosor y el comprobador de línea estarán homologados.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen excavado según las especificaciones de la D.T., medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la D.F.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la D.F., ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo. Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras. También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan solo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

No se incluye en éste criterio el precorte de las excavaciones con explosivo.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Órdenes de 20 de marzo de 1986 (BOE 11 de abril de 1986) y de 16 de abril de 1990 (BOE 30 de abril de 1990) ITC MIE SM Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

5.2.7. Apuntalamientos y Entibaciones

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Apuntalamiento y entibación a cielo abierto de 3 m de altura, como máximo
- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos de 4 m de anchura, como máximo

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Excavación del elemento
- Colocación del apuntalamiento y entibación

CONDICIONES GENERALES:

La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la D.T. o, en su defecto, las que determine la D.F.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Al finalizar la jornada quedarán entibados todos los paramentos que lo requieran.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la D.F.

Cuando primero se haga toda la excavación y después se entibe, la excavación se hará de arriba hacia abajo utilizando plataformas suspendidas.

Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se realizará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas más 30 cm.

Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.

Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.

Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

El abono de los trabajos de apuntalamiento y entibación de las zanjas, en caso de que sea necesario, se considerará normalmente incluido dentro de la partida de excavación en zanjas.

En caso de que sea necesario, se realizará por m² de superficie entibada, medida según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADZ/76 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y Pozos

5.2.8. Agotamiento de Recintos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Agotamiento de excavación a cielo abierto o en mina para un caudal máximo de 10 m³/h hasta 300 m³/h, y una altura manométrica total de 10 m hasta 40 m, como máximo. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Instalación de la bomba
- Vertido del agua a los puntos de desagüe

CONDICIONES GENERALES:

Conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que se introducen en la zona de trabajo, sea cual sea su origen. Los puntos de desagüe serán los especificados en la D.T. o los indicados por la D.F.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se mantendrá seca la zona de trabajo durante todo el tiempo que dure la ejecución de la obra y evacuar el agua que entre hasta los puntos de desagüe.

La captación y evacuación de las aguas se hará de manera que no produzcan erosiones o problemas de estabilidad al terreno, de las obras ejecutadas o de las que se están construyendo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de agotamiento realmente ejecutado.

5.2.9. Arena para Asiento de Tuberías.

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Se entiende como tal la extensión de arena para apoyo y protección de las tuberías de elementos que pudieran dañarle.

CONDICIONES GENERALES:

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características, especificadas en el capítulo de Materiales del presente pliego, y según exigencias de la D.T.

El espesor de cada tongada será uniforme.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (NLT-108).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La arena se dispondrá de la siguiente manera:

1. Como asiento de la tubería, excepto en las juntas.
2. Una vez efectuadas las pruebas, se extenderá la protección de las juntas.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición se hará multiplicando el área de la sección tipo colocada por los metros lineales de tubería realmente colocados, abonándose los metros cúbicos (m³) obtenidos al precio que figura en los cuadros de precios

5.2.10. Relleno y Compactación De Zanjas

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Consiste en la extensión y compactación de suelos seleccionados procedentes de préstamos, en zanjas excavadas tras la colocación de las tuberías y capa de arena o de hormigón subyacente de protección.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será uniforme.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la D.F., en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (NLT-108).

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se eliminarán los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

MATERIALES.

Los materiales a utilizar en el relleno compactado de las zanjas donde se alojen tuberías, serán suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos y habrán de cumplir las condiciones exigidas en el anejo de Geotecnia y geología.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo señale la Dirección de Obra.

EJECUCIÓN.

El material será compactado cuidadosamente, para no producir daños a la tubería, con compactadores cuyo modelo deberá ser previamente aceptado por la Dirección de Obra.

El relleno se realizará hasta alcanzar la cota indicada en las secciones tipo del documento nº 2: Planos.

La compactación de este material hasta constituir la sección indicada en plano correspondiente o que defina la Dirección de Obra, se hará procediendo por tongadas de diez centímetros (10 cm), que se colocarán y compactarán alternativamente a uno y otro costado de la tubería, tomando las precauciones necesarias para evitar movimientos en ellas.

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

El grado de compactación de cada parte, medida por el ensayo Próctor dependerá de la ubicación de la misma, no siendo en ningún caso inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales a su mismo nivel, y pudiendo llegarse a una exigencia del noventa y cinco por ciento (95%) de la del ensayo Próctor normal.

La Dirección de Obra fijará la frecuencia de los ensayos a realizar para controlar el grado de compactación.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.2.11. Hormigonado de Zanjas y Pozos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Hormigonado de zanjas y pozos, para protección de las instalaciones que discurren por la misma, con hormigón de central o elaborado en la obra en planta dosificadora y vertido desde camión, con bomba o con cubilote.

Se han considerado hormigones con las siguientes características:

- Resistencia: En masa H-20, armados o pretensados H-25
- Consistencia: Plástica, blanda y fluida
- Tamaño máximo del árido: 12, 20 y 40 mm

Se considera el hormigonado de las zanjas tras la colocación de las tuberías proyectadas, para protección de las mismas, y pozos de registro.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la D.T.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la D.F.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

Resistencia característica estimada a los 28 días (F_{est}): $\geq 0,9x(F_{ck})$

- Hormigón en masa $\geq 0,9x20 \text{ N/mm}^2$
- Hormigón armado o pretensado $\geq 0,9x25 \text{ N/mm}^2$

Espesor máximo de la tongada:

Consistencia	Espesor (cm)
Seca	≤ 15
Plástica	≤ 25
Blanda	≤ 30

Asiento en el cono de Abrams:

Consistencia	Asiento (cm)
Seca	3 – 5
Plástica	6 – 9
Blanda	10 – 15

Tolerancias de ejecución:

- Consistencia:
 - o Plástica: ± 1 cm
 - o Blanda: ± 1 cm
 - o Fluida: ± 2 cm

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras han de cumplir lo especificado en la UNE 36-831.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la D.F.

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta, del centro de gravedad < 2% de la dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm
- Niveles:
 - o Cara superior del hormigón de limpieza, entre + 20 mm y -50 mm
 - o Cara superior del cimiento, entre + 20 mm y -50 mm
- Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm
- Dimensiones en planta: - 20 mm
- Cimientos encofrados: + 40 mm
- Cimientos hormigonados contra el terreno (siendo D la dimensión considerada):
 - o $D \leq 1$ m \rightarrow + 80 mm
 - o 1 m $< D \leq 2,5$ m \rightarrow + 120 mm
 - o $D > 2,5$ m \rightarrow + 200 mm
- Sección transversal (siendo D la dimensión considerada):
 - o En todos los casos: + 5% (≤ 120 mm) y -5% (≤ 20 mm)
 - o $D \leq 30$ cm, entre + 10 mm y -8 mm
 - o 30 cm $< D \leq 100$ cm, entre + 12 mm y -10 mm
 - o 100 cm $< D$, entre + 24 mm y -20 mm
- Planeidad (EHE art.5.2.e):
 - o Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m
 - o Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m
 - o Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será $\geq 5^\circ\text{C}$.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la D.F. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

No se hormigonará sin la conformidad de la D.F., una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la D.F. aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la D.F. lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.

El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la D.F.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la D.F. antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá.

Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

El vibrado se hará más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán humedecidas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

El volumen de hormigón vertido en zanja se obtendrá normalmente, y siempre que lo especifique la D.F., multiplicando la sección tipo definida en los planos, por la longitud de tubería realmente ejecutada.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.2.12. Refino de Suelos y Taludes y Compactación de Tierras

1. DEFINICION Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico del elemento, realizadas con medios mecánicos o manuales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Acabado y alisado de taludes
- Repaso y apisonado del suelo de la zanja y compactación del 95% PM
- Repaso y apisonado de la explanada y compactación del 95% PM
- Refino y compactación de cajas para aceras con medios manuales
- Refino y compactación de cajas para calzadas o aceras con medios mecánicos

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del repaso
- Compactación de las tierras, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

La calidad del terreno posterior al repaso requiere la aprobación explícita de la D.F.

SUELO DE ZANJA:

El fondo de la zanja quedará plano y nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

El encuentro entre el suelo y los paramentos quedará en ángulo recto.

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 15 mm/3 m
- Niveles: 50 mm

EXPLANADA:

El suelo de la explanada quedará plano y nivelado.

No quedarán zonas capaces de retener agua.

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 15 mm/3 m
- Niveles: ± 30 mm

TALUDES:

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

La superficie del talud no tendrá material desmenuzado.

Los cambios de pendiente y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

Tolerancias de ejecución:

- Variación en el ángulo del talud: $\pm 2^\circ$

REFINO Y COMPACTACIÓN DE CAJAS:

El fondo de la caja quedará horizontal, plano y nivelado.

Tolerancias de ejecución:

- Horizontalidad prevista: ± 20 mm/m
- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 50 mm

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCION

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C .

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos.

Habrán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la zona de actuación, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Las zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se sanearán de acuerdo con las instrucciones de la D.F.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

SUELO DE LA ZANJA:

El repaso se hará poco antes de llenar la zanja.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

EXPLANADA:

El repaso se hará poco antes de ejecutar el acabado definitivo.

Después de la lluvia no se realizará ninguna operación hasta que la explanada se haya secado.

En el caso de que el material encontrado corresponda a un suelo clasificado como tolerable, la D.F., puede ordenar su sustitución por un suelo clasificado como adecuado, hasta un espesor de 50 cm.

En el caso de que el material encontrado corresponda a un suelo clasificado como inadecuado, se sustituirá por un suelo clasificado como adecuado, en la profundidad y condiciones que indique la D.F.

Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.

Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

TALUDES:

El acabado y alisado de paredes en talud se hará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

REFINO Y COMPACTACIÓN DE CAJAS:

El repaso se hará poco antes de completar el elemento.

La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de las mismas existentes y de igual compacidad.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.2.13. Carga y Transporte de Tierras

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Carga y transporte de tierras, con carga manual o mecánica.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte de tierras o de material procedente de excavación de roca, dentro de la obra con dúmper o camión
- Transporte de tierras al vertedero con contenedor
- Transporte de tierras al vertedero con camión, con un recorrido máximo de 2 a 20 km
- Transporte de tierras o de material procedente de excavación de roca con camión, con un recorrido máximo de 2 a 20 km

DENTRO DE LA OBRA:

Transporte de material procedente de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra.

Las áreas de vertedero serán las definidas por la D.F.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la D.F.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

AL VERTEDERO:

Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la D.F. no acepte como útiles, o sobren.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

DENTRO DE LA OBRA:

El trayecto cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuada para la máquina a utilizar.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

CONDICIONES GENERALES:

La medición de carga sobre camión y transporte a vertedero, incluyendo el canon de vertido, se abonará normalmente incluida en el precio de la excavación de ese mismo terreno. En caso de que fuese de abono independiente, la medición se hará por m³ de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en este pliego, o cualquier otro aceptado previa y expresamente por la D.F.

EN CONTAINER:

La unidad de obra incluye los gastos de suministro, carga, retirada y transporte del contenedor, y los de gestión de los residuos.

TIERRAS:

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%

ROCA:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 25%.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.2.14. Carga y Transporte de Escombros

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Carga y transporte de escombros dentro de la obra o al vertedero, con carga manual o mecánica, incluyendo el vertido o descarga y la parte proporcional del canon de vertido en su caso.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte dentro de la obra con dúmper o camión
- Transporte al vertedero con contenedor
- Transporte al vertedero con camión, con un recorrido máximo de 2 a 20 km

CONDICIONES GENERALES:

Se transportarán a vertedero autorizado todos los materiales procedentes de excavación o derribo que la D.F. considere inadecuados o sean sobrantes.

El transporte se realizará en vehículo adecuado para el material que se desee transportar y provisto de los elementos necesarios para su correcto desplazamiento.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Durante el transporte los escombros se protegerán de manera que no se produzcan vertidos en los trayectos empleados.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición de carga sobre camión y transporte a vertedero, incluyendo el canon de vertido, se abonará normalmente incluida en el precio de la excavación de ese mismo terreno. En caso de que fuese de abono independiente, la medición se hará por m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T., con un incremento por esponjamiento del 35% o cualquier otro aceptado previa y expresamente por la D.F.

EN CONTAINER:

La unidad de obra incluye los gastos de suministro, carga, retirada y transporte del contenedor, y los de gestión de los residuos.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.3. Red De Saneamiento

5.3.1. Instalación de la Red de Saneamiento

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Colocación de los tubos y elementos accesorios necesarios para que la red de saneamiento quede totalmente en servicio, tanto si se trata de una red unitaria, como si nos referimos a redes separativas de fecales y pluviales.

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

- Replanteo de la red según trazado de proyecto
- Preparación de la zona de trabajo
- Recepción y acopio en obra de los tubos
- Colocación de los tubos y sellado de las juntas
- Elementos accesorios (pozos, imbornales, etc...)

CONDICIONES GENERALES:

Todos los materiales utilizados en la construcción de la red de saneamiento cumplirán las prescripciones exigidas en el presente Pliego y en la Memoria y Anejos del proyecto a que haga referencia, así como las exigencias de la Dirección Facultativa.

La colocación de tuberías y las zanjas, en cuanto a su ejecución referente a profundidad mínima, protección a efectos de tráfico y cargas externas, anchura, excavación, relleno, etc. se tendrá en cuenta lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU, en su apartado 12.

Las arquetas se preverán en pies de bajante, encuentros entre colectores, cambios de sección, dirección o pendiente, y en los tramos rectos con una separación máxima de 20 m.

Se construirán de hormigón en masa o de ladrillo, o en su caso, prefabricadas, cumpliendo las prescripciones del proyecto y de la D.T.

Los pozos de registro se colocarán en encuentros entre colectores, cambios de sección, dirección o pendiente y en tramos rectos con una separación máxima de 50 m, y cumplirán las siguientes especificaciones:

a) Soleras de pozos de registro:

Se considerarán incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de la solera.
- Curado del hormigón de la solera.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grieta o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.

La sección de la solera no quedará disminuida en ningún punto.

Resistencia característica estimada del hormigón al cabo de 28 días (Fest): $\geq 0.9 \times F_{ck}$

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: entre +2% y -1%
- Espesor: -5%
- Nivel de la solera: ± 20 mm
- Planeidad: ± 10 mm/m

Condiciones del proceso de ejecución:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.
- Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras disgregadas.

- b) Paredes para pozos de registro circulares, formadas por piezas prefabricadas de hormigón.

Se considerarán incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación de las piezas tomadas con mortero
- Acabado de las paredes, en su caso
- Comprobación de la estanqueidad del pozo

La pared estará constituida por piezas prefabricadas de hormigón unidas con mortero, apoyadas sobre un elemento resistente.

La pieza superior será reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa.

Condiciones del proceso de ejecución.

- Los trabajos se harán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia.
- Paredes de piezas prefabricadas de hormigón:
- La colocación se realizará sin que las piezas reciban golpes.

Las tapas, marcos y pates para el acceso cumplirán lo exigido en el capítulo de materiales del presente pliego.

Los imbornales y sumideros cumplirán lo exigido en el capítulo de materiales del presente pliego.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o, en su defecto, por la D.F.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

El contratista debe comunicar a la Dirección Facultativa el momento en que un tramo de la red se encuentra en condiciones de ser probado, antes de rellenarse, debiendo probarse al menos el 10% de la longitud total de la red en los tramos que determine la Dirección Facultativa.

En los tramos en los que así se determine, se realizarán al menos las siguientes pruebas:

- 1) Estanqueidad: En el tramo en que se determine probar, antes del relleno de la zanja y una vez colocada la tubería y construidas las arquetas y pozos, se obturará la entrada de la tubería en el pozo de agua abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, se llenarán completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos 30 min. Desde el llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

- 2) Circulación en la red: Se verterán 2 m³ de agua en un tiempo de 90 s en la cabecera de cada canalización, no aceptándose defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

En los colectores serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, soleras de apoyo y relleno, además de los refuerzos de hormigón en su caso, siendo las condiciones de aceptación las indicadas en la NTE-ISA

En las arquetas y pozos serán comprobados los materiales y dimensiones especificadas, enrasas de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida y disposición, siendo las condiciones de aceptación las indicadas en la NTE-IFA y la NTE-ISA.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de tuberías se abonará por metro lineal de tubería realmente colocada en obra.

Los pozos de registro, arquetas, imbornales, sumideros y resto de elementos auxiliares, se abonarán por unidad de cada uno de ellos totalmente ejecutado.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU (orden del 15 de septiembre de 1986)
- Ordenanzas municipales sobre saneamiento, y exigencias de la compañía concesionaria del servicio.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales según se recoge en los capítulos correspondientes del presente pliego.
- Norma Técnica NT. f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. 2ª edición, mayo de 1993.
- Norma Técnica NT.f1.005. Canalizaciones subterráneas. disposiciones generales.

5.4. Red de Agua Potable

5.4.1. Instalación de la Red de Agua Potable

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Colocación de los tubos y elementos accesorios necesarios para que la red de agua potable quede totalmente en servicio.

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

- Replanteo de la red según trazado de proyecto
- Preparación de la zona de trabajo
- Recepción y acopio en obra de los tubos y elementos especiales

- Colocación de los tubos y sellado de las juntas
- Elementos accesorios (válvulas de corte, ventosas, etc...)

CONDICIONES GENERALES:

Todos los materiales utilizados en la construcción de la red de agua potable cumplirán las prescripciones exigidas en el presente Pliego y en la Memoria y Anejos del proyecto a que haga referencia, así como las exigencias de la Dirección Facultativa.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños, a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicios y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna de las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas.

Debe verificarse que todos los elementos de tuberías lleven las marcas distintivas siguientes:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada en kg/cm², excepto los tubos de hormigón armado y pretensado y plástico que llevarán la presión de trabajo.
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

La colocación de tuberías y las zanjas, en cuanto a su ejecución referente a profundidad mínima, protección a efectos de tráfico y cargas externas, anchura, excavación, relleno, etc. se tendrá en cuenta lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento del MOPU, en su apartado 10.

Las arquetas se preverán en encuentro entre conducciones, cambios de sección, dirección o pendiente y en tramos rectos con una separación máxima de 20 m. Además en los puntos donde se coloquen llaves, válvulas, ventosas, etc.

Se construirán de hormigón en masa o de ladrillo, o en su caso, prefabricadas, cumpliendo las prescripciones del proyecto y de la D.T.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.
- Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras disgregadas.

Las tapas, marcos y pates para el acceso cumplirán lo exigido en el capítulo de materiales del presente pliego.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o, en su defecto, por la D.F.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

El contratista estará obligado a informar a la Dirección Facultativa cuando un tramo de tubería esté totalmente ejecutado y listo para ser tapado, en cuyo caso se procederá a someterlo al ensayo preceptivo.

Se llevarán a cabo las siguientes revisiones de la instalación, una vez que esta esté ejecutada:

- Profundidad de la zanja, no admitiéndose variaciones en la medida inferior de 5 cm.
- Unión entre tuberías, verificando que no sea defectuosa.
- Espesor de la cama de arena, no admitiéndose deficiencias superiores a 3 cm y verificando un espesor mínimo de 15 cm.
- Compacidad del material de relleno de la zanja, no admitiéndose una densidad seca inferior al 95% de la obtenida en el ensayo de Proctor normal.
- Las arquetas se verificarán una de cada tres, comprobándose, las dimensiones de las mismas no admitiendo variaciones superiores al 5% y el enrase de la tapa con el pavimento no debiendo admitir variaciones mayores de 5 mm.
- Las válvulas, llaves de paso y toma, ventosas y bocas de riego se controlarán una cada dos, debiendo comprobarse la correcta unión a la conducción, llaves o juntas.
- Una vez ejecutada y revisada por la D.F. la instalación, se someterá, bajo la supervisión de la D.F. a las pruebas de presión interior y estanqueidad que a continuación se detallan:
- La prueba de presión interior se efectúa sobre tramos de conducción de un máximo de 500 m, debiendo cumplirse que la máxima diferencia de cotas no supere el 10% de la presión de prueba. Se define la presión de prueba como 1,4 veces la presión de trabajo, siendo esta la de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete. Es conveniente el llenado de la conducción desde la parte baja, para facilitar la expulsión del aire. Si las tuberías son de hormigón, se deberá mantener la tubería llena de agua al menos 24h antes del comienzo de la prueba.

Una vez llena la tubería se cierran todas las válvulas de salida (incluidas las de aire) y se introduce agua a presión, incrementando esta a una velocidad inferior a una atmósfera por minuto, hasta alcanzar en el punto más bajo del tramo la presión de prueba. Se considera realizada correctamente la prueba cuando transcurridos 30 minutos esta alcance un descenso inferior a $\sqrt{\frac{P}{5}}$, siendo P la presión de prueba. En caso de no ser superada la prueba deberán sustituirse todos aquellos tramos en los que se observen problemas o escapes de agua.

- La prueba de estanqueidad se realizará posteriormente a la anterior, a la presión estática máxima que vaya a alcanzarse en la tubería. Durante la prueba se mantiene en todo momento la citada presión, añadiendo el agua necesaria para ello, durante un tiempo de dos horas, considerando la prueba satisfactoria si el valor de la pérdida en litros es menor que $K \cdot L \cdot D$, siendo L la longitud del tramo ensayado en metros, D el diámetro interior en metros, y K una constante cuyo valor en función del material es:

Material	K
Hormigón en masa	1,00
Hormigón armado con o sin camisa de chapa	0,40
Hormigón pretensado	0,25
Acero y materiales plásticos	0,35
Fundición	0,30

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de tuberías se abonará por metro lineal (m) de tubería realmente colocada en obra.

Los pozos de registro, arquetas, imbornales, sumideros y resto de elementos auxiliares, se abonarán por unidad (ud) de cada uno de ellos totalmente ejecutado.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de suministro de agua. Orden (28-7-1974 del MOPU).
- Ordenanzas municipales sobre abastecimiento, y exigencias de la compañía concesionaria y suministradora del servicio.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFA "Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento".
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales según se recoge en los capítulos correspondientes del presente pliego.
- Normas Técnica NT. f1.003. Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. 2ª edición, mayo de 1993.
- Norma Técnica NT.f1.005. Canalizaciones subterráneas, disposiciones generales.

5.4.2. Instalación de la Red de Hidrantes Contra Incendios

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Colocación de los hidrantes contra incendios definidos en el proyecto.

CONDICIONES GENERALES:

Los hidrantes contarán con una red específica de agua calculada para asegurar un caudal mínimo de 500 l/min en hidrantes de 80 mm y de 1.000 l/min en hidrantes de 100 mm, y una presión en la salida de 7 bar.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se aplicarán las mismas condiciones que para la instalación de la red de agua potable, teniendo en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los racores de conexión deben cumplir la norma UNE 23.400 debiendo acreditar por Certificado o Protocolo de Ensayos de Laboratorio oficialmente reconocido y el Real Decreto 824/1982 de 26 de marzo sobre diámetros de racores de conexión de mangueras.
- Se inspeccionarán el 100% de las bocas de incendios instaladas.
- Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución se basarán en los aspectos de:
 - No se admitirán variaciones superiores al 10% de las dimensiones de la boca.
 - No se admitirán variaciones superiores al 5 mm del engrase de la tapa en bocas de incendios enterradas con el pavimento.
 - No se admitirán uniones defectuosas o falta de estanquidad en las uniones con la tubería.
 - En las columnas no se admitirán deficiencias en la unión a la conducción y falta de verticalidad de la columna ni deficiencias superiores al 5% de las dimensiones del anclaje.
- Se comprobará que el diseño de la instalación satisface las condiciones establecidas en este Pliego, y en particular:
 - Las distancias entre las columnas hidrantes y los límites de la zona protegida y puntos del límite.
 - La señalización de la situación de la columna hidrante de acuerdo a la norma UNE 23.110.

Se someterá una vez seccionada en tramos la red de abastecimiento de agua a una presión de prueba de 10 bar debiendo mantenerse estanco por un periodo de tiempo no inferior a 6 h.

Se comprobará por medida directa el caudal mínimo y una presión en salida de 7 bar.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de hidrantes contra incendios se abonará por unidad de hidrante totalmente instalado y puesto en servicio (ud)

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Todas las instalaciones de protección contra fuego deberán cumplir los siguientes reglamentos, normas y prescripciones:

- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96: "Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios", Real Decreto 279/1991 de 1 de marzo.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.
- Ordenanzas Municipales.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

5.5. Red de Alumbrado Público

5.5.1. Instalación de la Red de Alumbrado Público

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Instalación de los cables, luminarias y elementos auxiliares accesorios necesarios para la completa ejecución y puesta en servicio de la red de alumbrado público.

CONDICIONES GENERALES:

Todos los materiales utilizados en la construcción de la red de distribución de energía eléctrica para el alumbrado, así como las luminarias y otros elementos auxiliares, cumplirán las prescripciones exigidas en el presente Pliego y en la Memoria y Anejos del proyecto a que haga referencia, así como las exigencias de la Dirección Facultativa.

Se solicitará Certificado de Origen Industrial sobre todos los materiales utilizados.

En las instalaciones eléctricas no se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. Se comprobarán las secciones mínimas de los conductores. Queda prohibida la instalación aérea o por fachada de conductores desnudos. Se comprobará la tensión de defecto de la instalación.

Los cuadros de protección y medida deberán evitarse empotrarlos en esquinas y fachadas de edificios. Serán accesibles, sin el permiso de terceras personas y no estarán sujetos a servidumbres. El conjunto dispondrá de una puerta de acceso a la caja general de protección, contadores y demás mecanismos dispuesta a una altura de 0,30 m sobre la rasante definitiva con objeto de eliminar los efectos de las salpicaduras. Los elementos de medida y contadores se dispondrán en un módulo independiente de los elementos de accionamiento y protección.

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los Reglamentos, Normas y Prescripciones especificadas. Las instalaciones eléctricas exteriores se realizarán mediante redes de alimentación en baja tensión subterráneas, sobre fachadas o aéreas siguiendo este orden de prioridad. En los circuitos aéreos se emplearán grapas metálicas cada 0,5 m.

Se evitará el paso de cables por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones. Los cambios de sección de los conductores se realizarán en el interior de los soportes o arquetas. Cuando se haga alguna derivación de la línea principal para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de regletas.

Se comprobará que los cuadros de mando, protección y medida estén conexiados a tierra. Se comprobará la sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.

Se realizarán las siguientes pruebas de servicio:

- Comprobación de la conexión a tierra.
- Sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.
- Tensión de defecto.

- No se admitirá ninguna desviación sobre la reglamentada.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CANALIZACIÓN ENTERRADA: ZANJAS E INSTALACIÓN

La zanja para la colocación del cable, no se abrirá hasta que vaya a ejecutarse el tendido del conductor o de los tubos de protección.

Las zanjas serán de la forma y características indicadas en los planos correspondientes. El fondo de zanja se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes.

El fondo de la zanja, se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, sobre el fondo se depositará una capa de arena que servirá de asiento.

Los cables se instalarán a una profundidad mínima de 60 cm. por debajo del suelo terminado y se tenderán entre dos capas de arena de 10 cm. de espesor, sobre la capa superior, se colocará una hilera continua de ladrillo macizo.

En el caso de utilización de tubos protectores la generatriz superior del tubo quedará a una profundidad mínima del suelo terminado de 40 cm. y en todo caso se cumplirá lo estipulado en la MIBT 009 1.1.1. Se cuidará que en el interior de los tubos no penetren materias extrañas.

El relleno de las zanjas deberá efectuarse con material adecuado, que podrá ser las tierras procedentes de la excavación, si sus condiciones de calidad, en el momento de realizarse el relleno, son adecuadas, quedando totalmente prohibido el relleno de zanjas con barro. Si es necesario, se emplearán tierras secas de aportación. Se efectuará con tierra libre de rocas, raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de putrefacción o de dejar huecos perjudiciales, con posterioridad el relleno se efectuará en perfecto apisonado.

TUBOS DE PROTECCIÓN

Los tubos utilizados para la colocación en su interior de los conductores serán del tipo PVC 100-90 x 1,8 UNE 53112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

Los tubos presentarán una superficie exterior o interior lisa y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Sometido a pruebas especificadas en UNE 5311 satisfarán las siguientes características.

- Estanqueidad: a una presión de 6 kg./cm² durante 4 min, no saldrá agua.
- Resistencia tracción: deberá romper a una carga unitaria igual o mayor de 450 kgs/cm² y su alargamiento será igual o superior al 80%.
- Resistencia al choque: después de 90 impactos se admitirán las partidas con 10 o menos roturas.
- Tensión interna: La variación en longitud no será superior al + 5%
- Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199 a la temperatura de 20°C. y a una velocidad de puesta en carga de 100 mm/m. la carga correspondiente a una deformación del 50% en el diámetro no será inferior a 90 Kg
- El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

En las canalizaciones el tendido de los tubos se ejecutará cuidadosamente asegurándose que en la unión, un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

Durante la obra se cuidará que no entren materiales extraños por lo que deberán taparse de forma provisional. En los cruces de calzada se cuidará especialmente el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En los cruces con otras conducciones, eléctricas o de otra naturaleza, y en cruces de calzadas con tránsito rodado, los conductores irán siempre bajo tubo rodeado de una capa de hormigón en masa de 7 cm. de espesor mínimo y la longitud, será de 1 m. mínimo a cada lado del elemento objeto de cruce. La distancia de cruce, superará los 15 cm. El tendido de las calles, se hará evitando la formación de costras y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas. No se dará a los cables curvaturas superiores a los admitidos para cada tipo y el radio de curvatura, será siempre superior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

En las canalizaciones enterradas se comprobará que la distancia mínima a conductores de alta tensión será de 25 cm y si está protegido con tubo será de 8 cm; con cables de telecomunicación y canalizaciones de gas y agua será de 20 cm pudiendo disminuirse si están protegidos con tubos. Se comprobará que la profundidad mínima de enterramiento es de 40 cm, con una señalización 20 cm por encima.

A tenor de lo dispuesto en la instrucción MI BT 006, cuando fuera necesario realizar cruzamientos con otras canalizaciones o se dispongan tendidos paralelos, las distancias mínimas a observar, serán:

CONDUCCIONES	CRUZAMIENTO	PARALELISMOS
Otros conductores	0,25 m	0,25 m
Cable telecomunicación	0,20 m	0,20 m
Canalización agua	0,20 m	0,20 m
Saneamiento	0,20 m	0,20 m

Dichas prescripciones se encuentran resumidas en los planos de sección de zanja de servicios que se acompaña.

En aquellos casos en que esto no pudiera cumplirse, se establecerá por la Dirección Técnica, las condiciones de ejecución, instalando los conductores bajo tubo o aislándolos mediante particiones o divisorias adecuadas, bien aislante e incombustibles.

TENDIDO DE CABLES EN TUBOS

Cuando el cable se tienda, a mano y haya que pasar el mismo por un tubo se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, con un dispositivo de malla, llamado calcetín, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

En los cables de baja tensión se deberán pasar los cuatro conductores de cada circuito por el mismo tubo, tampoco se pasará por el mismo tubo más de un cable o conjunto de cables pertenecientes a líneas diferentes.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli TUPIR. o similar para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc. por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

CONDUCCIONES GRAPEADAS

Para conducciones grapeadas en paredes, el cable, se fijará cada 40 cm. mediante grapas, bien sujetas a la pared y de forma que no deterioren la cubierta del cable, la distancia de fijación será menor en los cambios de dirección y en las entradas y salidas a las cajas.

El radio de curvatura mínimo será 10 veces el diámetro del cable.

El cruce de un edificio a otro será suspendiendo la conducción, de un cable fiador de acero galvanizado.

Si la conducción pasara de graneada a subterránea, se protegerá con un tubo de acero galvanizado desde 50 cm. por debajo del terreno hasta 2,5 m. de altura, disponiéndose a esta altura una caja de intemperie para hacer el cambio de tipo de cable si fuera necesario.

En los cruces con otras conducciones eléctricas o no, se montará de forma que quede asegurada una separación mínima de 3 cm.

Los empalmes y derivaciones, se efectuarán en cajas previstas para intemperie.

CONEXIONES. ARQUETAS Y ACOMETIDAS

Las conexiones de los conductores entre sí y con los aparatos o dispositivos, será efectuada de modo que los contactos sean seguros, de duración y no se calienten anormalmente.

Todas las derivaciones se realizarán siempre en el interior de soportes, en cajas Claved o similares, nunca en la arquetas de registro, únicamente en caso de ser necesario, los empalmes se realizarían con manguitos de presión para su posterior vulcanizado y encintado.

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de materiales que impidan un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable. Sólo se eliminará el revestimiento de la longitud que penetre en los bornes de conexión.

Las arquetas serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos, de obra de fábrica de ladrillo de medio pie.

Estas arquetas se deberán colocar en los cambios de dirección de circuitos, derivaciones de ramales, cruces de calzada, acometidas a los puntos de luz y en términos generales cada 50 m como máximo.

Los materiales cumplirán lo especificado en el Pliego de Condiciones Generales del M.O.P.T.M.A.

El espacio entre las dos tapas se llenará de arena para mayor prevención y seguridad contra contactos, roturas y roedores.

Los cables de acometida entre caja Claved de derivación y los portalámparas, se montarán de forma que no sufran deterioro ni esfuerzos en el interior de los brazos, postes o báculos. La parte roscada de los portalámparas se conectará al conductor de menor tensión con respecto a tierra.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán las acometidas se colocarán bien en el interior de los báculos a la altura de la punta de registro o bien en cajas apropiadas junto a los brazos.

Los empalmes y derivaciones, se realizarán como se ha indicado anteriormente en los soportes mediante cajas Claved.

El interior de la caja, se rellenará con pasta aislante a través de orificios provistos de tapón roscado. El montaje de una caja de empalme o derivación deberá ser efectuado sin interrupción del trabajo, hasta su total terminación todos los materiales deben estar totalmente secos y limpios.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de distribución de energía eléctrica para el alumbrado, se medirá y abonará por metro lineal de instalación (ml) realmente ejecutado, incluyendo en esta el número y tipo de cables a instalar, en el caso de estos, y se medirá y abonará por unidad (ud) de elemento totalmente colocado el resto de elementos auxiliares instalados.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

- Reglamento electrónico para Baja Tensión del 20 de setiembre de 1973 (artículos e Instrucciones Complementarias).
- Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales y prescripciones particulares de la compañía concesionaria o suministradora del servicio.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

5.5.2. INSTALACIÓN DE LA RED DE PUESTA A TIERRA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Instalación de los cables y elementos auxiliares accesorios necesarios para la completa ejecución y puesta en servicio de la red de puesta a tierra del alumbrado público.

CONDICIONES GENERALES:

Todos los materiales utilizados en la construcción de la red de puesta a tierra para el alumbrado, así como las luminarias y otros elementos auxiliares, cumplirán las prescripciones exigidas en el presente Pliego y en la Memoria y Anejos del proyecto a que haga referencia, así como las exigencias de la Dirección Facultativa.

Se solicitará Certificado de Origen Industrial sobre todos los materiales utilizados.

Se conectará a tierra todos los soportes metálicos, el bastidor de cuadro de mando, etc. Se unirán todos los puntos de luz de un circuito mediante cable de cobre de color verde-amarillo. Todas las picas se situarán en arquetas registrables en los puntos extremos de cada circuito y si ello es posible en los puntos intermedios.

En las instalaciones eléctricas no se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. Se comprobarán las secciones mínimas de los conductores.

Se comprobará las características técnicas de las picas de acero y cableado de conexión.

Se comprobará las dimensiones mínimas de los conductores.

Se probará que la resistencia a tierra tiene un valor menor a 10.

Se comprobará que la puesta a tierra mínima de los báculos sea de una pica por cada uno.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Durante la obra se cuidará que no entren materiales extraños por lo que deberán taparse de forma provisional. En los cruces de calzada se cuidará especialmente el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

La resistencia a tierra no será superior a la que determina el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las picas utilizadas serán de una longitud de 2 m y 15 mm de diámetro, serán de núcleos de acero al carbono con una capa de cobre de espesor uniforme y puro, aleada molecularmente al núcleo. La unión entre ambas será tal que si se pasa una herramienta cortante no existe separación alguna del cobre y del acero en la viruta resultante.

Las grapas de conexión de los conductores de tierra y la pica serán de latón estañado y serán del tipo que permitan la conexión vertical del conductor a la pica.

El hincado de las picas se efectuará con golpes suaves, mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o masa de un peso igual o inferior a dos kilogramos, a fin de asegurarse que la pica no se doble.

La conexión se realizará con cable de cobre desnudo de 10 mm² de sección, con terminal de presión.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de puesta a tierra de alumbrado se medirá y abonará por metro lineal de (ml) de instalación realmente ejecutada, en el caso de los cables, y por unidad (ud) de elemento totalmente instalado para las picas y otros elementos accesorios.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

- Reglamento electrónico para Baja Tensión del 20 de setiembre de 1973 (artículos e Instrucciones Complementarias).
- Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales y prescripciones particulares de la compañía concesionaria o suministradora del servicio.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

5.5.3. INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Instalación de los báculos, columnas y otros elementos accesorios de la red de alumbrado público necesarios para la puesta en servicio de la misma.

CONDICIONES GENERALES:

Se solicitará Certificado de Origen Industrial sobre todos los materiales utilizados.

Se conectará a tierra todos los soportes metálicos, el bastidor de cuadro de mando, etc.

Se comprobará que los conductores en el interior del báculo serán al menos de 1,5 mm², careciendo de empalmes y con protección suplementaria aislante en la entrada. No se aceptará en ningún caso luminarias abiertas. Se comprobará la protección contra choques eléctricos de todas las partes activas.

Se colocará una arqueta para cada luminaria, no permitiéndose la conexión de varias luminarias al mismo punto.

En las instalaciones eléctricas no se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. Se comprobarán las secciones mínimas de los conductores.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra homologados según lo indicado el R.D. 2.531/1985, de 18 de diciembre.

El izado de báculos y columnas y su colocación se efectuará de modo que queden perfectamente aplomadas en todas las direcciones. Llevarán soldada al fuste una placa de fijación para anclarla en la cimentación por medio de dos pernos de anclaje. El montaje de los accesorios eléctricos se realizará de tal modo que no ofrezca peligro de desprendimiento accidental sobre los usuarios de la vía pública. Se colocará un interruptor diferencial en cada báculo ubicado en una trampilla a 30 cm del suelo.

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de la obra, debido a la calidad del terreno, fuese preciso la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán los croquis que deberán ser firmados por el Director de la obra y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de la obra manifieste su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación, así como a la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón.

Este estará fabricado con una dosificación mínima de 200 Kg de cemento por m³ y le será aplicable la instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en Masa y Armado, aprobada por Decreto de la B 1 del G. núm. 2987/1.968 de 20 de Septiembre.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición y abono de la partida de instalación de luminarias, se realizará por unidad (ud) de estas totalmente instalada y preparada para su puesta en servicio.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

- Reglamento electrónico para Baja Tensión del 20 de setiembre de 1973 (artículos e Instrucciones Complementarias).
- Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales y prescripciones particulares de la compañía concesionaria o suministradora del servicio.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

5.6. Red de Distribución de Energía Eléctrica

5.6.1. Instalación de la Red de Distribución de Energía Eléctrica

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Instalación de los cables y elementos auxiliares accesorios necesarios para la completa ejecución y puesta en servicio de la red de distribución de energía eléctrica en baja tensión.

CONDICIONES GENERALES:

Todos los materiales utilizados en la construcción de la red de distribución de energía eléctrica cumplirán las prescripciones exigidas en el presente Pliego y en la Memoria y Anejos del proyecto a que haga referencia, así como las exigencias de la Dirección Facultativa.

Se solicitará Certificado de Origen Industrial sobre todos los materiales utilizados.

Los cuadros de protección y medida deberán evitarse empotrarlos en esquinas y fachadas de edificios. Serán accesibles, sin el permiso de terceras personas y no estarán sujetos a servidumbres. El conjunto dispondrá de una puerta de acceso a la caja general de protección, contadores y demás mecanismos dispuesta a una altura de 0,30 m sobre la rasante definitiva con objeto de eliminar los efectos de las salpicaduras. Los elementos de medida y contadores se dispondrán en un módulo independiente de los elementos de accionamiento y protección.

Se comprobará que los cuadros de mando, protección y medida estén conexiónados a tierra. Se comprobará la sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.

Se realizarán las siguientes pruebas de servicio:

- Comprobación de la conexión a tierra.
- Sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.
- Tensión de defecto.
- No se admitirá ninguna desviación sobre la reglamentada.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En las canalizaciones enterradas se comprobará que la distancia mínima a conductores de alta tensión será de 25 cm y si está protegido con tubo será de 8 cm; con cables de telecomunicación y canalizaciones de gas y agua será de 20 cm pudiendo disminuirse si están protegidos con tubos. Se comprobará que la profundidad mínima de enterramiento es de 40 cm, con una señalización 20 cm por encima.

En las instalaciones eléctricas no se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. Se comprobarán las secciones mínimas de los conductores. Queda prohibida la instalación aérea o por fachada de conductores desnudos. Se comprobará la tensión de defecto de la instalación.

En las canalizaciones el tendido de los tubos se ejecutará cuidadosamente asegurándose que en la unión, un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

Durante la obra se cuidará que no entren materiales extraños por lo que deberán taparse de forma provisional. En los cruces de calzada se cuidará especialmente el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los Reglamentos, Normas y Prescripciones especificadas. Las instalaciones eléctricas exteriores se realizarán mediante redes de alimentación en baja tensión subterráneas, sobre fachadas o aéreas siguiendo este orden de prioridad. En los circuitos aéreos se emplearán grapas metálicas cada 0,5 m.

Se evitará el paso de cables por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones. Los cambios de sección de los conductores se realizarán en el interior de los soportes o arquetas. Cuando se haga alguna derivación de la línea principal para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de regletas.

Estas arquetas se deberán colocar en los cambios de dirección de circuitos, derivaciones de ramales, cruces de calzada, acometidas a los puntos de luz y en términos generales cada 50 m como máximo.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de las infraestructuras de distribución de energía eléctrica, se medirá y abonará por metro lineal (ml) de instalación realmente colocado, incluyendo en esta el número y tipo de cables a instalar, en el caso de estos, y se medirá y abonará por unidad (ud) el resto de elementos auxiliares instalados.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

- Reglamento Electrónico Para Baja Tensión Del 20 De Septiembre De 1973 (Artículos E Instrucciones Complementarias).
- Normas Y Prescripciones Técnico-Prácticas De La Compañía Suministradora De Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales Y Prescripciones Particulares De La Compañía Concesionaria O Suministradora Del Servicio.
- Reglamento De Verificaciones Eléctricas Y Regularidad En El Suministro De Energía.
- Reglamento De Seguridad E Higiene En El Trabajo En La Industria De La Construcción.
- Normas UNE Aplicables A Equipos Y Materiales.

5.7. Firmes y Pavimentos

5.7.1. Bordillos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Serán prefabricados de hormigón, y estarán colocados sobre base de hormigón HM-20/B/20/I

CONDICIONES GENERALES:

Se considerarán incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero.

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rígora.

Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón.

Las juntas entre piezas serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación $\geq 90\%$ del ensayo PM y la rasante prevista.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado. Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Este proceso será, mínimo, de 3 días.

Se cumplirán las siguientes condiciones y tolerancias máximas en la ejecución:

Pendiente transversal	$\geq 2\%$
Tolerancias de ejecución:	
Replanteo	± 10 mm (no acumulativos)
Nivel	± 10 mm
Planeidad	± 4 mm/ 2 m (no acumulativos)

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

El bordillo se medirá por metro lineal (ml) realmente colocado incluso base de agarre.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

5.7.2. Rigolas

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Serán prefabricados de hormigón, y estarán colocados sobre base de hormigón HM-20/B/20/I

CONDICIONES GENERALES:

Se considerarán incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón
- Acabado de la superficie
- Protección del hormigón fresco y curado
- Colocación de la rigola rejuntada con mortero

La rigola colocada tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas, de 10 a 15 cm por debajo del bordillo.

Quedará asentada 5 cm sobre un lecho de hormigón.

Las juntas entre piezas serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.

El hormigón no tendrá grietas, disgregaciones o huecos en su masa. Tendrá una textura uniforme y continua.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra. La cara inferior de la base quedará apoyada sobre el soporte al mismo nivel que la base de hormigón de la acera. La sección de la base no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado, ni de otros.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda arrastrar la capa superficial del hormigón fresco.

El soporte tendrá una compactación $\geq 98\%$ del ensayo PM y las rasantes previstas.

El hormigón se pondrá en obra antes de que se inicie el fraguado.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación se hará por vibración manual hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones explícitas por la Dirección de Obra.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de tres días.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado. Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Este proceso será, mínimo, de 3 días.

Se cumplirán las siguientes condiciones y tolerancias máximas en la ejecución:

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días	$\geq 0.9 \times F_{ck} \text{ Kg/cm}^2$
Tolerancias de ejecución	
- Nivel	$\pm 10 \text{ mm}$
- Planeidad	$\pm 4 \text{ mm/2 m}$

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La rigola se medirá por metro lineal (ml) realmente colocado incluso base de agarre.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

5.7.3. ZAHORRAS PARA BASE Y SUB-BASE GRANULAR

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Son capas granulares formado por áridos machacados total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo, y cuya función es la de soportar y transmitir al terreno las cargas que se ejercen sobre el firme.

Se admitirá el uso tanto de zahorras naturales como artificiales, siempre que se apruebe por la dirección facultativa.

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura, no inferior al cincuenta por ciento (50%), en masa.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

1) Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de su camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego.

2) Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

3) Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección de Obra, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado" según la Norma NLT 108/76, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

4) Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada las presentes Especificaciones.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zorra natural en el resto de la tongada.

5) Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zorra natural.

La Dirección de Obra decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.
- Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:
- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en las Especificaciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

6) Especificaciones de acabado.

7) Densidad.

La compactación de la zorra natural se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y cinco por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor Normal", según la Norma NLT 107/76, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zorra natural se emplee en caminos o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor Normal".

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por la Dirección de Obra, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

8) Carga con placa

En las capas de zahorra natural, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a cuarenta megapascales (40 MPa).

9) Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección - tipo de los Planos.

Será optativa del Director de Obra la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m.), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm.), se añadirá y retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de Obra podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

10) Limitaciones de la ejecución.

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de Obra.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las zehorras se abonarán, por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos sobre perfil y satisfactoriamente compactados.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

5.7.4. Riegos de Imprimación y Adherencia

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa no bituminosa, previa a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa.

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado entre dos capas bituminosas.

CONDICIONES GENERALES:

Materiales:

Ligante hidrocarbonado.

Las emulsiones asfálticas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el Art. 213 del PG-4/88, con las modificaciones expresadas en la O.M. de 21 de Enero de 1.988, y en la de 8 de Mayo de 1.989.

La emulsión asfáltica a emplear será:

- Imprimación: Emulsión ECI.
- Adherencia: ECR-1

Árido de cobertura:

- El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas.
- La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz UNE 5.
- El árido está exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.
- El equivalente de arena del árido, según la norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

1) Dotación de los materiales.

a) Emulsión bituminosa:

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de (24) horas, tomándose a efectos de medición $1\text{Kg}/\text{m}^2$.

b) Árido de cobertura:

Cinco litros por metro cuadrado (5 l/m²). No obstante, el Director de Obra podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas, de manera que el ligante quede absorbido en un período de veinticuatro horas (24 h.) y el árido absorba cualquier eventual exceso y garantice la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

2) Equipo necesario para la ejecución de las obras.

a) Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de Obra, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoque, se podrá emplear un portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuera necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpientes, sumergido en la cisterna, que deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

b) Equipo para la extensión del árido.

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

3) Ejecución de las obras.

a) Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones del Director de Obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se eliminará el riego de curado y se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

b) Aplicación del ligante hidrocarbonado.

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de Obra. Éste podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicidad en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

c) Extensión del árido.

La extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de Obra, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación, o cuando se observe que ha quedado parte de ella sin absorber.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación aprobada.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir.

Cuando haya que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella unos veinte centímetros (20 cm) de anchura.

4) Limitaciones de la ejecución.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados centígrados (5°C) si el ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o si se hubiera extendido árido de cobertura durante las cuatro horas (4 h) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 Km/h).

5) Control de calidad.

a) Control de procedencia.

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones técnicas generales.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-148/72 y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según norma NLT-133/72.

b) Control de recepción.

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Betún fluidificado:
- Viscosidad Saybolt, según la norma NLT-133/72.
- Destilación, según norma NLT-134/72.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.
- Emulsión bituminosa:
- Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, según la norma NLT-139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de Obra lo estimase conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

c) Control de ejecución.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará el bloque, al resultante de aplicar el menor de los (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta metros (250 m).
- Tres mil metros cuadrados (3.000 m²).
- La fracción imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de panel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o la aplicación del ligante.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación y adherencia se abonará a partir de la medición de la unidad en T,

El árido de cobertura eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará directamente.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

- Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

5.7.5. Ligantes Bituminosos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Se define como ligante bituminoso la aplicación de una mezcla de áridos y un material asfáltico sobre una capa bituminosa o no, a la que se le ha aplicado un riego de imprimación previo, en el caso de capa base no bituminosa, o un riego de adherencia en el caso de unión entre dos capas bituminosas.

Se consideran aquí todas las acciones y materiales necesarios para la correcta y total puesta en obra de la mezcla.

CONDICIONES GENERALES:

1) Áridos.

El noventa por ciento (90%) al menos del árido grueso empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medido en ensayo de Los Ángeles inferior a veintidós (22) y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45).

El quince por ciento (15%) restante deberá tener un desgaste según Los Ángeles inferior a veinticinco (25), el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

Para los áridos calizos a emplear en capa intermedia, el coeficiente de desgaste de Los Ángeles será inferior o igual a veinticinco (25), y en capa de base inferior o igual a treinta (30).

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta (70).

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura e intermedia; la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,4, de 1,3 para la capa intermedia y de 1,1 en la capa de base, pudiendo ser el filler de esta capa de recuperación de los áridos.

2) Tipo y composición de la mezcla.

Los tipos y clasificación de la mezcla previstos son los siguientes:

Capa de rodadura: Tipo S-20, densidad mezcla $2,45 \text{ T/m}^3$, 5,5% en peso de ligante, filler de aportación, relación filler/betún 1,2.

Con todo, tanto el tipo de mezcla como el tipo y dosificación del ligante serán fijados definitivamente por el Ingeniero Director de Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

1. Preparación de la superficie existente.

Antes de extendido se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

2. Compactación de la mezcla.

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa intermedia se realizará hasta alcanzar el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT- 159/75.

Entre las capas intermedia y de rodadura se dispondrá, en la proyección en planta de las juntas transversales de la base de hormigón y a lo largo de la junta longitudinal entre pavimentos actual y el nuevo, de una malla de treinta por treinta (30 x 30) metros y en un ancho de ochenta y cinco centímetros (85 cm) compuesta por una fibra de poliéster reforzado de alta tenacidad tipo "Hatelit" o similar.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por m³ de mezcla bituminosa.

La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

5.7.6. Pavimento de adoquines sobre lecho de Arena o Mortero Seco

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Superficie recubierta de pavimento formado por piezas de adoquín, colocadas sobre una base de hormigón y una cama de asiento de arena o mortero seco.

CONDICIONES GENERALES:

Se considerarán incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón
- Acabado de la superficie
- Protección del hormigón fresco y curado

- Colocación de la cama de asiento de arena o mortero seco
- Colocación de las piezas de adoquín
- Formación de los elementos especiales, tales como huecos para alcorques o imbornales, o terminaciones con piezas incompletas.

El pavimento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas, con los enrasos o ajustes que defina el proyecto o en su caso la D.F.

Quedará asentado sobre un lecho de arena o mortero seco, de 3 a 5 cm de espesor.

Las juntas entre piezas serán ≤ 0.5 cm y quedarán rejuntadas la misma arena o mortero.

El hormigón de la base no tendrá grietas, disgregaciones o huecos en su masa. Tendrá una textura uniforme y continua.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias. Se debe comenzar por la preparación de la explanada, asegurando que ésta se mantiene seca y bien drenada. Así en áreas donde el nivel freático es elevado, es preciso realizar un drenaje que permita mantenerlo al menos 30 cm por debajo del terreno.

El siguiente paso en la explanada supone retirar todas las raíces y materia orgánica y /o añadir el material necesario hasta obtener la cota de proyecto definida en los estudios preliminares.

A continuación se debe proceder a la compactación adecuada de la explanada de forma que se garantice la capacidad portante exigida en proyecto.

En el caso de bases de hormigón magro, su puesta en obra es análoga a la del hormigón vibrado en pavimentos rígidos. El curado se realizará con productos filmógenos que eviten la pérdida de agua en el primer periodo de endurecimiento del hormigón.

Las únicas juntas que se realizarán, serán juntas longitudinales y transversales de hormigonado. Las juntas transversales se dispondrán oblicuamente al eje del vial. No se sellará ninguna junta.

En cualquier caso, la preparación de la base deberá extenderse hasta los bordes de confinamiento. El espesor de la base compactada bajo los bordes de confinamiento no debe ser menor de 10 cm.

Los pavimentos de adoquines requieren un elemento que los confine y cuya función sea contener el empuje hacia el exterior que produce el pavimento. De este modo se evitan los desplazamientos de las piezas, aperturas de juntas y pérdidas de trabazón entre los adoquines.

Este elemento debe constituirse antes de proceder a la colocación de los adoquines y otra de sus funciones es evitar que la arena que constituye el lecho pueda dispersarse. El borde de confinamiento debe apoyarse, como mínimo, 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines, para poder garantizar la fijación deseada.

Generalmente, los bordes de confinamiento están situados sobre hormigón, con la precaución de sellar las juntas verticales entre los elementos contiguos. Esto evita la salida de la arena (capa de arena y arena de sellado).

Normalmente, basta con disponer los bordes de confinamiento a lo largo del perímetro exterior del pavimento.

Sobre la base de hormigón magro, se extenderá y nivelará la capa de arena o mortero, con el fin de conseguir una capa uniforme en cuanto a comportamiento y en consecuencia, en cuanto a espesor, ya que no se compacta hasta que los adoquines han sido colocados. Para realizar dicha nivelación puede utilizarse un listón de nivelación con guías longitudinales.

La arena debe tener un contenido de humedad entre un 6% y un 8%. La extensión de la capa de arena debe hacerse de modo que, la cantidad de arena colocada diariamente permita precisamente que los adoquines colocados cada día sean completados. Una vez que se ha extendido la arena, ésta no debe permanecer a la intemperie esperando la colocación de los adoquines, ya que es propensa a cambios de humedad.

El mortero seco debe tener unas condiciones de trabajabilidad aceptables, y será mortero de cemento de dosificación M-40a (1:6), confeccionado en obra, a máquina con cemento CEM II/A-P 32.5 R a granel y arena de granulometría 0/3 mm., lavada.

Una vez que la arena o el mortero hayan sido nivelados, no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado. No es recomendable echar la arena en tramos muy grandes a la vez, sino en tramos de 3 o 4 metros.

El espesor final de la capa de asiento (arena o mortero), una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, debe estar comprendido entre 3 y 5 cm.

En un lugar con pendiente, es conveniente comenzar a colocar adoquines por el punto más bajo y continuar pendiente arriba. Los adoquines deberán ser colocados con un interespaciado aproximado de 2 a 3 mm y no deben ser martilleados.

Durante todo el proceso de colocación debe comprobarse que la anchura de las juntas sea de $3 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, garantizando que todos los adoquines queden nivelados.

Después de que los adoquines hayan sido colocados en una zona que debe ser utilizada, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario realizar la compactación de la superficie construida. Para ello, hay que asegurarse de que la superficie del pavimento y de la placa del vibrador estén bien limpios y secos. Esta operación se realiza con placa vibratoria o con rodillos mecánicos estáticos o dinámicos.

Normalmente, se aplican dos ciclos de compactación: El primer ciclo compacta los adoquines en la capa de asiento con las juntas medio rellenas. Posteriormente, cuando las juntas son selladas completamente con arena o mortero del mismo tipo que se utilizó en el asiento, se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final. Es aconsejable el uso de rodillos recubiertos de goma o placas vibratorias recubiertas de una capa protectora, para garantizar una mayor uniformidad en las vibraciones y evitar daños estéticos en los adoquines.

En la compactación de superficies con inclinación se recomienda que ésta se realice en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

La arena o mortero sobrantes sobre el pavimento, que procede del relleno de las juntas, debe retirarse mediante un barrido, no por lavado con agua.

Puesto que la adaptación de las juntas es gradual y requiere más fases de vertido de material de asiento, es aconsejable no efectuar inmediatamente la limpieza final.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se abonará por metro cuadrado (m²) de superficie adoquinada realmente ejecutada en la obra, considerando la unidad totalmente ejecutada, incluyendo la formación del cajeadado y de la superficie de apoyo de hormigón, la extensión de lecho de arena o mortero seco, y la colocación del adoquín.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

5.8. Mobiliario Urbano

5.8.1. Mobiliario Urbano

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Elementos de señalización vertical instalados para regular, organizar y facilitar el tráfico y circulación de vehículos y personas.

Los materiales y productos de mobiliario urbano, así como sus características dimensionales y de ejecución, cumplirán lo establecido en los capítulos correspondientes de este Pliego, así como las definiciones recogidas en la memoria y anejos correspondientes a que hagan referencia.

CONDICIONES GENERALES:

Debe exigirse la presentación del Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigibles, siendo la recepción la comprobación de las características aparentes.

Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución se basará en los aspectos de: comprobación de replanteo o situación, anclaje entre soporte y señal, aplomado y fijación del soporte.

En postes fijados por hormigonado se exigirá:

- Resistencia a compresión del hormigón a los 28 días: 0,9 x 125 kg/cm².
- Profundidad del anclaje: 40 cm.

Las tolerancias en la ejecución son:

- Replanteo: 5 cm.
- Altura: 5 cm.
- Verticalidad: 1°.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se cumplirá lo establecido en cada pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de cada obra, en cuanto a fijación al soporte y replanteo.

La colocación de los elementos de mobiliario urbano se realizarán de acuerdo a las instrucciones de montaje y detalles constructivos que figuren en la documentación técnica o catálogo de la empresa suministradora, o en su defecto, según determine la Dirección Facultativa.

Se replanteará la ubicación de los elementos.

En caso de fijación por hormigonado no se producirán movimientos durante el fraguado.

El control de cada uno de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.

Los elementos llegarán a obra debidamente embalados y etiquetados. Se comprobará su aspecto general, dimensiones y resto de características, según la documentación técnica o catálogo, pudiendo solicitarse ensayo de laboratorio acreditado, salvo que los elementos vengan avalados por Sello o Marca de Calidad.

Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución se basará en los aspectos de situación, fijación, anclaje y colocación.

En los elementos fijados por hormigonado se exigirá:

- Resistencia a compresión del hormigón a los 28 días = $0,9 \times 125 \text{ kg/cm}^2$.
- Profundidad del anclaje. Según documentación técnica.

Las tolerancias en la ejecución son:

- Replanteo: 5 cm
- Verticalidad: 1°

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de los elementos de mobiliario urbano se medirá y abonará por unidad (ud) de elemento totalmente ejecutado y colocado.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras del MOPU (PG-3/75).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras de la Dirección General de Carreteras del MOPU.
- Instrucción de Carreteras 8.3 -IT sobre señalización del MOPU.
- Normas Provinciales o municipales de la zona donde se realice la instalación.

5.9. Señalización

5.9.1. Señalización Vertical

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Elementos de señalización vertical instalados para regular, organizar y facilitar el tráfico y circulación de vehículos y personas.

Los elementos empleados en señalización vertical, señales, elementos de sustentación y anclaje o soporte y pintura, cumplirán lo establecido en los capítulos correspondientes de este Pliego, así como las definiciones recogidas en la memoria y anejos correspondientes a que hagan referencia.

CONDICIONES GENERALES:

Debe exigirse la presentación del Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigibles, siendo la recepción la comprobación de las características aparentes.

Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución se basará en los aspectos de: comprobación de replanteo o situación, anclaje entre soporte y señal, aplomado y fijación del soporte.

En postes fijados por hormigonado se exigirá:

- Resistencia a compresión del hormigón a los 28 días: 0,9 x 125 kg/cm².
- Profundidad del anclaje: 40 cm.

Las tolerancias en la ejecución son:

- Replanteo: 5 cm.
- Altura: 5 cm.
- Verticalidad: 1°.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se cumplirá lo establecido en cada pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de cada obra, en cuanto a fijación al soporte y replanteo.

Las señales resistirán un esfuerzo de 100 kg aplicado en su centro de gravedad sin que se produzcan variaciones en su orientación. Se situarán en un plano vertical perpendicular a la calzada o acera.

No se han de producir daños en la pintura, ni abolladuras en la señal durante el proceso de fijación. Deben usarse los agujeros existentes.

En postes fijados por hormigonado no se producirán movimientos durante el fraguado.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La instalación de la señalización vertical se medirá y abonará por unidad (ud) de señal totalmente ejecutada y colocada.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras del MOPU (PG-3/75).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras de la Dirección General de Carreteras del MOPU.
- Instrucción de Carreteras 8.3 -IT sobre señalización del MOPU.
- Normas Provinciales o municipales de la zona donde se realice la instalación.

5.9.2. Señalización Horizontal

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Elementos de señalización horizontal pintados sobre el pavimento, destinados a regular, organizar y facilitar el tráfico y circulación de vehículos y personas.

Los elementos empleados en señalización vertical, señales, elementos de sustentación y anclaje o soporte y pintura, cumplirán lo establecido en los capítulos correspondientes de este Pliego, así como las definiciones recogidas en la memoria y anejos correspondientes a que hagan referencia.

CONDICIONES GENERALES:

Las características cuantitativas y cualitativas y métodos de ensayo de las pinturas y micro esferas de vidrio a emplear en marcas viales, serán las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras o puentes de la Dirección General de Carreteras del MOPU (PG-3/75).

La aceptación de la pintura y de la ejecución de las marcas viales será efectiva una vez comprobadas las características y ensayos especificados en el apartado correspondiente de este Pliego.

Se comprobará que las marcas tengan el color, forma, dimensiones y situación señaladas en la documentación técnica de la obra.

La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme exento de granos y cualquier imperfección superficial. No presentará desigualdades en el tono de color.

Se comprobará que el color de la marca corresponde a la referencia de la norma UNE 48.103.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie a pintar se encontrará completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seca. No presentará defectos o huecos notables, corrigiéndose con material del mismo tipo en caso de existir.

No se ejecutarán marcas viales en días de viento superior a 40 km/h, con temperaturas inferiores de 0°C o días de lluvia.

Antes de empezar los trabajos, la Dirección Facultativa, aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares. Se replantearán las marcas.

Se han de proteger las marcas del tráfico durante el proceso de secado.

La dosificación de pintura será: 720 g/cm².

La dosificación de microesferas de vidrio será: 480 g/cm².

Las tolerancias de la ejecución serán:

- Replanteo: 3cm.
- Dosificación de pintura: 0 %.
- Dosificación de microesferas: 12%.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición y abono de las marcas viales de señalización se realizará por metro lineal (ml) en el caso de marcas lineales, y por metro cuadrado (m²) realmente cubierto de pintura en el resto de los casos.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras del MOPU (PG-3/75).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras de la Dirección General de Carreteras del MOPU.
- Instrucción de Carreteras 8.3 -IT sobre señalización del MOPU.
- Normas Provinciales o municipales de la zona donde se realice la instalación.

5.10. Obras de Fábrica y Auxiliares

5.10.1. Hormigonado de Muros de Contención y Otras obras de Fábrica

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Hormigonado de elementos estructurales, con hormigón de central o elaborado en la obra en planta dosificadora y vertido desde camión, con bomba o con cubilote.

Se han considerado hormigones con las siguientes características:

- Resistencia: En masa H-20, armados o pretensados H-25
- Consistencia: Plástica, blanda y fluida
- Tamaño máximo del árido: 12, 20 y 40 mm

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:

- Zanjas y pozos
- Muros de contención
- Recalces
- Riostras y pilarejos
- Losas de cimientos
- Riostras y basamentos
- Encepados

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la D.T.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la D.F.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

Resistencia característica estimada a los 28 días ($F_{est} \geq 0,9x(F_{ck})$)

- Hormigón en masa $\geq 0,9x20 \text{ N/mm}^2$
- Hormigón armado o pretensado $\geq 0,9x25 \text{ N/mm}^2$

Espesor máximo de la tongada:

Consistencia	Espesor (cm)
Seca	≤ 15
Plástica	≤ 25
Blanda	≤ 30

Asiento en el cono de Abrams:

Consistencia	Asiento (cm)
Seca	3 – 5
Plástica	6 – 9
Blanda	10 – 15

Tolerancias de ejecución:

- Consistencia:
 - o Plástica: ± 1 cm
 - o Blanda: ± 1 cm
 - o Fluida: ± 2 cm

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras han de cumplir lo especificado en la UNE 36-831.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la D.F.

MUROS DE CONTENCIÓN:

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo parcial de ejes: ± 20 mm
- Replanteo total de ejes: ± 50 mm
- Distancia entre juntas: ± 200 mm
- Anchura de las juntas: ± 5 mm

- Desviación de la vertical (H altura del muro):
 - o $H \leq 6$ m:
 - Extradós: ± 30 mm
 - Intradós: ± 20 mm
 - o $H > 6$ m:
 - Extradós: ± 40 mm
 - Intradós: ± 24 mm
- Espesor (e):
 - o $e \leq 50$ cm: entre -10 y $+16$ mm
 - o $e > 50$ cm: entre -16 y $+20$ mm
- Muros hormigonados contra el terreno: 40 mm
- Desviación relativa de las superficies planas intradós o extradós: 6 mm/3m
- Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos ± 12 mm
- Acabado de la cara superior del alzado en muros vistos: 12 mm/3m

RECALCES:

El recalce y los cimientos existentes se retacarán con mortero sin retracción, para garantizar la correcta transmisión de cargas.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo parcial de ejes: 20 mm
- Replanteo total de ejes: 50 mm
- Horizontalidad: 5 mm/m, y ± 15 mm
- Dimensiones ± 100 mm
- Replanteo de las cotas: ± 50 mm
- Desplome de caras laterales: $\pm 1\%$

ARRIOSTRAS:

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo parcial de ejes: ± 20 mm
- Replanteo total de ejes: ± 50 mm
- Niveles:
 - o Cara superior del hormigón de limpieza: entre -50 y $+20$ mm
 - o Cara superior del cimiento: entre -50 y $+20$ mm
 - o Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm
- Dimensiones en planta: -20 mm
 - o Cimientos encofrados: $+40$ mm
 - o Cimientos hormigonados contra el terreno (D: dimensión considerada):
 - $D \leq 1$ m: $+ 80$ mm
 - 1 m $< D \leq 2,5$ m: $+ 120$ mm
 - $D > 2,5$ m: $+200$ mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
 - o En todos los casos: $+ 5\%$ (≤ 120 mm) o -5% (≤ 20 mm)
 - o $D \leq 30$ cm: entre -8 mm y $+10$ mm
 - o 30 cm $< D \leq 100$ cm: entre -10 y $+ 12$ mm
 - o 100 cm $< D$: entre -20 y $+ 24$ mm
- Planeidad (EHE art.5.2.e):
 - o Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m
 - o Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m
 - o Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

LOSAS:

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo parcial de ejes: ± 20 mm
- Replanteo total de ejes: ± 50 mm
- Horizontalidad: ± 5 mm/m y ≤ 15 mm
- Niveles: ± 20 mm
- Dimensiones en planta del elemento: ± 30 mm

ENCEPADOS:

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo parcial de ejes: ± 20 mm
- Replanteo total de ejes: ± 50 mm
- Horizontalidad: ± 5 mm/m y ≤ 15 mm
- Aplomado: ± 10 mm
- Desviación en planta, del centro de gravedad $< 2\%$ de la dimensión en la dirección considerada, y siempre ± 50 mm como máximo.

- Niveles:
 - o Cara superior del hormigón de limpieza: entre -50 y +20 mm
 - o Cara superior del cimiento: entre -50 y +20 mm
 - o Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm
- Dimensiones en planta: -20 mm
- Cimientos encofrados: + 40 mm
- Cimientos hormigonados contra el terreno (D: dimensión considerada):
 - o $D \leq 1$ m: + 80 mm
 - o $1 \text{ m} < D \leq 2,5$ m: + 120 mm
 - o $D > 2,5$ m: + 200 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
 - o En todos los casos: + 5% (≤ 120 mm) y -5% (≤ 20 mm)
 - o $D \leq 30$ cm: entre -8 y +10 mm
 - o $-30 \text{ cm} < D \leq 100$ cm: entre -10 y +12 mm
 - o $-100 \text{ cm} < D$: entre -20 y + 24 mm
- Planeidad (EHE art.5.2.e):
 - o Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m
 - o Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m
 - o Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS:

- Verticalidad (H altura del punto considerado):
 - o $H \leq 6$ m: ± 24 mm
 - o $6 \text{ m} < H \leq 30$ m: $\pm 4H$, con un máximo de ± 50 mm
 - o $H \geq 30$ m: $\pm 5H/3$, con un máximo de ± 150 mm
- Verticalidad juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):
 - o $H \leq 6$ m: ± 12 mm
 - o $6 \text{ m} < H \leq 30$ m: $\pm 2H$, con un máximo de ± 24 mm
 - o $H \geq 30$ m: $\pm 4H/5$, con un máximo de ± 80 mm
- Desviaciones laterales:
 - o Piezas: ± 24 mm
 - o Juntas: ± 16 mm
- Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
 - o $D \leq 30$ cm: entre -8 y +10 mm
 - o $30 \text{ cm} < D \leq 100$ cm: entre -10 y +12 mm
 - o $100 \text{ cm} < D$: entre -20 y +24 mm
- Desviación de la cara encofrada respecto al plano teórico:
 - o Aristas exteriores pilares vistos y juntas en hormigón visto: ± 6 mm/3 m
 - o Resto de elementos: ± 10 mm

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3 del anejo 10 de la norma EHE.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C . El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C . Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la D.F. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

No se hormigonará sin la conformidad de la D.F., una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la D.F. aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la D.F. lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.

El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la D.F.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la D.F. antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá.

Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

El vibrado se hará más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán humedecidas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas
- Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

MUROS DE CONTENCIÓN:

Si encima del elemento se apoyan otras estructuras, se debe esperar al menos dos horas antes de ejecutarlos para que el hormigón del elemento haya asentado.

RECALCES:

El recalce se hará por medio de damas que se ajustarán a las dimensiones y a las separaciones entre ellas especificadas en la D.T.

LOSAS:

El vertido del hormigón se iniciará en los extremos y avanzará en toda la altura del elemento.

ENCEPADOS:

El hormigonado se efectuará sin interrupciones.

ESTRIBOS:

Antes de acabarse el fraguado se retirarán 2 cm de la capa superior dejando el árido grueso parcialmente visto, pero no desprendido.

Si encima del elemento se apoyan otras estructuras, se debe esperar al menos dos horas antes de ejecutarlos para que el hormigón del elemento haya asentado.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen medido según las especificaciones de la D.T. y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la D.F.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- ENCEPADOS:
- NTE-CPE/78 "Norma Tecnológica de la Edificación: Pilotes. Encepados".

5.10.2. Armaduras para Muros de Contención

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en la excavación o en el encofrado. Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos estructurales:

- Muros de contención
- Recalces
- Riostras y pilarejos
- Losas de cimientos
- Riostras y basamentos
- Pilotes
- Encepados
- Pantallas
- Pilares
- Muros estructurales
- Vigas
- Dinteles
- Zunchos
- Forjados
- Losas y bancadas
- Membranas
- Estribos
- Armaduras de refuerzo

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la D.T.

Las barras no tendrán grietas ni fisuras.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias perjudiciales.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95% de la sección nominal.

No habrá más empalmes de los que consten en la D.T. o autorice la D.F.

Los empalmes se harán por solapo o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

Se puede utilizar la soldadura para la elaboración de la ferralla siempre que se haga de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36-832, el acero sea soldable y se haga en taller con instalación industrial fija. Solo se admite soldadura en obra en los casos previstos en la D.T. y autorizados por la D.F.

En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.

No se pueden disponer empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Los empalmes por soldadura se harán de acuerdo con el que establece la norma UNE 36-832.

Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Los estribos se unirán a las barras principales mediante un atado simple y no por soldadura.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

Cuando la D.T. exige recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de este, según se especifica en el artículo 37.2.4. de la norma EHE, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.

La D.F. aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado. Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no ha de ser inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el que indica el artículo 8.2.1. de la misma norma.

Distancia libre armadura – paramento: $\geq D$ máximo y $\geq 0,80$ árido máximo

Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno: ≥ 70 mm

Distancia libre barra doblada – paramento: $\geq 2 D$

Valores de longitud básica (Lb) en posición de buena adherencia:

$$L_b = M_x D_x D \geq (F_{yk} \times D / 20) \text{ y } \geq 15 \text{ cm}$$

Valores de longitud básica (Lb) en posición de adherencia deficiente:

$$L_b = 1,4 \times M_x D_x D \geq F_{yk} \times D / 14 \text{ con } F_{yk} \text{ en N/mm}^2; L_b \text{ y } D \text{ en cm}$$

Valores de M:

Hormigón	B 400 S	B 500 S
H-25	12	15
H-30	10	13
H-35	9	12
H-40	8	11
H-45	7	10
H-50	7	10

Longitud limpia de anclaje; L_b limpia x B x (As/As real):

$\geq 10 D$ y ≥ 15 cm

Barras traccionadas $\geq 1/3 \times L_b$

Barras comprimidas $\geq 2/3 \times L_b$

(As: sección de acero a tracción; As real: sección de acero)

Valores de B:

Tipo de anclaje	Tracción	Compresión
Prolongación recta	1	1
Patilla, gancho, gancho U	0,7 (*)	1
Barra transversal soldada	0,7	0,7

(*)Solo con recubrimiento de hormigón perpendicular al plano doblado $> 3 D$, en caso contrario $B=1$.

Longitud de solape: $L_s \geq a \times L_b$ neta

Valores de a:

Distancia entre los empalmes más próximos	Porcentaje de barras solapadas que trabajan a tracción en relación con la sección total de acero					Para barras que trabajan a compresión
	20	25	33	50	> 50	
$\leq 10 D$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0
$> 10 D$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,0

Tolerancias de ejecución:

- Longitud de anclaje y solape.
- $-0,05L$ (≤ 50 mm, mínimo 12 mm)
- $+ 0,10 L$ (≤ 50 mm)

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras han de cumplir lo especificado en la UNE 36-831.

BARRAS CORRUGADAS:

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso que no haya empalmes y la pieza esté hormigonada en posición vertical.

El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm.

Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.

En la zona de solape, el número máximo de barras en contacto será de cuatro.

No se solaparán barras de $D \geq 32$ mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el artículo 66.6 de la EHE.

Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

El empalme por soldadura se hará siguiendo las prescripciones de la UNE 36-832.

Distancia libre entre barras de armaduras principales $\geq D$ máximo y $\geq 1,25$ árido máximo, siendo siempre ≥ 20 mm

Distancia entre centros de barras empalmadas, según dirección de la armadura: \geq longitud básica de anclaje (L_b)

Distancia entre barras empalmadas por solape $\leq 4 D$

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape $\leq 4 D$, siendo:

- $\geq D$ máximo
- ≥ 20 mm
- $\geq 1,25$ árido máximo

Sección de la armadura transversal (A_t) $A_t \geq D_{\text{máx}}$ ($D_{\text{máx}}$ = Sección de la barra solapada de diámetro más grande)

MALLA ELECTROSOLDADA:

Longitud de solape en mallas acopladas: $a \times L_b$ neta:

- Cumplirá, como mínimo $\geq 15 D$ y ≥ 20 cm

Longitud de la solapa en mallas superpuestas:

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) $> 10 D$: 1,7 L_b
- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) $\leq 10 D$: 2,4 L_b
- Cumplirá como mínimo $\geq 15 D$ y ≥ 20 cm

PILOTES:

Las barras verticales y las de estribos formarán un conjunto sólido (jaula), que mantendrá su posición durante todo el proceso de transporte, introducción en la perforación y el hormigonado.

La jaula tendrá los ganchos, separadores y rigidizadores necesarios para su manipulación y para mantener la posición correcta durante el vertido y compactación del hormigón.

Las barras transversales pueden ser en forma de hélice o con estribos independientes.

Los estribos independientes se cerrarán por solapo de 8 cm ligado con alambre. Las posiciones de los solapos serán alteradas de un estribo al siguiente.

Una vez descabezado el pilote la armadura sobresaldrá, como mínimo, 50 cm o un diámetro del pilote.

Diámetro barras longitudinales ≥ 12 mm

Diámetro barras transversales ≥ 6 mm

Longitud de las barras longitudinales: $> 9 D_p + 1 D_p$, siendo > 600 cm + 50 cm (D_p = diámetro del pilote)

Separación de la armadura a los paramentos: ≥ 4 cm

Separación de barras horizontales o paso de hélice ≤ 20 cm

Tolerancias de ejecución:

- Distancia entre estribos: $\leq 10\%$ de la especificada
- Longitud de las armaduras: $\leq 10\%$ de la especificada
- Longitud de anclaje: $\pm 10\%$ de la especificada

PANTALLAS:

Las barras principales y las de estribos formarán un conjunto sólido (jaula), que mantendrá su posición durante todo el proceso de transporte, introducción en la perforación y hormigonado.

La jaula tendrá los ganchos, separadores y rigidizadores necesarios para su manipulación y para mantener la posición correcta durante el vertido y compactación del hormigón.

Las barras horizontales estarán ligadas a las verticales (no soldadas).

Las barras horizontales estarán colocadas en la parte interior de la jaula, respecto a las barras verticales.

Separación de la jaula al fondo de la excavación: ≥ 20 cm

Separación de la armadura a los paramentos: ≥ 7 cm

Separación entre rigidizadores verticales: $\leq 1,5$ m

Separación entre rigidizadores horizontales: $\leq 2,5$ m

Cantidad de separadores: $1/2$ m² de pantalla

Tolerancias de ejecución:

- Longitud de anclaje: $\leq 10\%$ de la especificada
- Longitud del solape $\leq 10\%$ de la especificada
- Posición de las armaduras: Nula

FORJADOS RETICULARES:

Las armaduras cumplirán lo especificado en el artículo 56 de la EHE

Diámetro de la armadura principal (d: canto): $\leq 0,1 d$

Distancia entre barras y piezas resistentes de entrevigado: $\geq 0,5 D$, siendo $\geq 1 \text{ cm}$

Distancia entre cercos y soporte (d: canto): $\leq 0,5 d$

Distancia entre cercos en el ábaco (d: canto): $\leq 0,75 d$

Distancia entre cercos en el nervio perimetral (d: canto): $\leq 0,5 d$

LOSAS:

Las armaduras cumplirán lo especificado en el artículo 56 de la EHE

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no deben producirse fisuras ni filtraciones al hormigón.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36-832 y las han de ejecutar operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

PANTALLAS:

Durante el transporte y la introducción de la jaula en la perforación se dispondrá una sujeción de seguridad en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la D.F.

Estos criterios incluyen las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras y empalmes.

MALLA ELECTROSOLDADA:

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

PILOTES:

- NTE-CPI/1977 Norma Tecnológica de la Edificación. Pilotes in situ.

PANTALLAS:

- NTE-CCP/82 Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones. Contenciones. Pantallas.

5.10.3. Encofrado para Muros de Contención y otras Obras de Fábrica

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.

Se han considerado los encofrados para los siguientes elementos:

- Muros de contención
- Recalces
- Riostras y pilarejos
- Encepados
 - o Pilares
 - o Vigas
 - o Dinteles
 - o Zunchos
- Riostras y basamentos
- Losas de cimentaciones o estructuras
- Forjados nervados unidireccionales
- Forjados nervados reticulares
 - o Membranas
 - o Estribos

- Zonas localizadas de estructuras (cajetines de anclaje y canales de ubicación de juntas)
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Aplomado y nivelación del encofrado
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta
- Humectación del encofrado, si es de madera
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

CONDICIONES GENERALES:

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deben ser suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

No se debe utilizar gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se deben usar barnices antiadherentes a partir de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la D.F. la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la D.F.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La D.F. podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y que no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la D.F.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz): $\leq L/1000$
- Planeidad:
 - Hormigón visto: ± 5 mm/m y $\pm 0,5\%$ de la dimensión
 - Para revestir: ± 15 mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

(Las dimensiones vienen indicadas en mm excepto en los casos particulares en que se indican las dimensiones o porcentajes)

	Replanteo ejes		Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	Parcial	Total			
Zanjas y pozos	± 20	± 50	- 30 + 60	± 10	-
Muros	± 20	± 50	± 20	± 20	± 50
Recalces	± 20	± 50	-	± 20 -	
Riostras	± 20	± 50	± 20	± 10	-
Basamentos	± 20	± 50	± 10	± 10	-
Encepados	± 20	± 50	± 20	± 10	-
Pilares	± 20	± 40	± 10	± 10	-
Vigas	± 10	± 30	$\pm 0,5\%$	± 2	-
Dinteles	-	-	± 10	± 5	-
Zunchos	-	-	± 10	± 5	-
Forjados	± 5 mm/m	± 50	-	-	-
Losas	-	± 50	- 40 + 60	$\pm 2\%$	± 30 mm/m
Membranas	-	± 30	-	-	-
Estribos	-	± 50	± 10	± 10	-

MOLDES RECUPERABLES:

Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.

No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.

El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.

Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.

HORMIGÓN PRETENSADO:

Los encofrados próximos a las zonas de anclaje tendrán la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales a los anclajes.

Los encofrados y moldes permitirán las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistirán la distribución de cargas durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.

HORMIGÓN VISTO:

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

La D.F. podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados se debe hacer de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.

Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.

El hormigonado se debe realizar durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

ELEMENTOS VERTICALES:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

ELEMENTOS HORIZONTALES:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, 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.

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

CRITERIO GENERAL:

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T. y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total del techo o losa de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos de 1 m² como máximo: no se deducen
- Huecos de más de 1,00 m²: Se deduce el 100%

Se incluye dentro de estos criterios el exceso de superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

FORJADOS NERVADOS:

- EF-96 Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado

ENCEPADOS:

- NTE-CPE/78 "Norma Tecnológica de la Edificación: Pilotes. Encepados".

5.10.4. Muros de elementos prefabricados singulares.

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Montaje y colocación de placas prefabricadas de hormigón armado para el soporte de tierras mediante el armado del terraplén.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Comprobación de la compactación de la base de apoyo
- Montaje y colocación de las placas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Nivelación y aplomado de las placas

La partida no incluye los trabajos de aportación de tierras, extendido y compactación por estratos, que se realizarán a la vez que se levanta el muro.

CONDICIONES GENERALES:

La forma del muro, disposición de las piezas y dimensiones serán las indicadas en la D.T.

La cara exterior del muro estará plana y aplomada.

El conjunto del muro y el terraplén será estable.

Las juntas horizontales entre las piezas de hormigón estarán llenas con una tira de corcho aglomerado con resinas epoxi.

Las juntas verticales entre las piezas de hormigón estarán llenas con una tira de espuma de poliuretano de célula abierta.

No habrá ninguna cuña de madera entre las piezas de hormigón.

La parte superior del terraplén tendrá la pendiente adecuada para evacuar el agua.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: $\pm 3,0$ cm
- Aplomado: $- 0,5\%$ h
- Planeidad: ± 1 cm/m

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos deben estar hechas la excavación y la base de hormigón según D.T.

No se trabajará con lluvia o nieve. Si durante la ejecución de la partida se diesen estas circunstancias, se revisarán las partes hechas y deshacer y volver a hacer las partes dañadas.

Las piezas se colocarán por hiladas enteras.

Las armaduras se colocarán perpendicularmente a la superficie del muro, y con una pendiente máxima del 4%.

Las armaduras se unirán a las piezas de hormigón con tornillos y tuercas.

Las piezas de hormigón se apuntalarán durante los trabajos de terraplenado.

No montará una nueva hilada hasta que la inferior tenga colocadas las armaduras de la parte inferior y estas estén sujetas por una capa de tierras de 35 cm de espesor, compactadas.

Si se utilizan cuñas de madera, éstas no pueden estar situadas por debajo de la tercera hilada de piezas colocadas, en cada momento del proceso.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la D.T. comprobada y aceptada expresamente por la D.F.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.10.5. Fabrica de Bloques de Hormigón para Muros y Cerramientos

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Fábrica de bloques de hormigón usados para la construcción de muros o tabiques, con elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica.

CONDICIONES GENERALES:

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias, en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de su colocación en obra los bloques deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el bloque no hubiese sido regado o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del Ingeniero Director de la Obra.

El asiento del bloque se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hileras consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros (15 mm) y las juntas no serán superiores a nueve milímetros (9 mm) en parte alguna.

Para colocar los bloques una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el bloque y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de bloque.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la D.T. comprobada y aceptada expresamente por la D.F.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado (EHE).

6. DISPOSICIONES GENERALES

6.1. Representantes de la Administración y El Contratista.

Durante la ejecución de las obras, la Propiedad estará representada por un Arquitecto, Arquitecto Técnico o Ingeniero con titulación suficiente, nombrado por la propiedad, que en lo sucesivo se le denominará Director de Obra.

El ingeniero encargado se ocupará regularmente de la inspección y vigilancia de la ejecución de las obras de forma que se cumplan lo más estrictamente posible las cláusulas y el espíritu que rigen en el contrato de ejecución. Suplirá las deficiencias e imprecisiones

del Proyecto aconsejando incluso al constructor de las obras, si lo precisa, sobre la mejor manera de realizar los trabajos, sin que esto represente merma alguna de las obligaciones y responsabilidades que como Adjudicatario le corresponde a éste en la ejecución de las obras.

El Adjudicatario, que en lo sucesivo se denominará Contratista, designará a un representante con atribuciones y poder suficientes para la aceptación, en nombre del Contratista, de certificaciones de obra, liquidaciones provisionales o definitivas de parte o de la totalidad de las obras, precios contradictorios (si se precisan), cambios en los planes de trabajo comprometidos, etc.

6.2. Contradicciones y omisiones del Proyecto.

Lo mencionado en el pliego de prescripciones técnicas particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en planos y pliego de prescripciones técnicas particulares o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los planos y pliego de condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime 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 hubiera sido completamente y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

Estas obras omitidas en Proyecto, se ejecutarán con arreglo a las indicaciones del Ingeniero Director, abonándose de acuerdo con los Cuadros de Precios o precios contradictorios que hubiera que establecer.

Si hubiera discrepancia entre las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y la normativa oficial española, el Contratista queda obligado a comunicarlo por escrito a la Dirección Facultativa de las Obras.

En caso de incompatibilidad entre lo expuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales y el Presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, prevalecerá este último.

6.3. Documentación Complementaria.

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa por los Anuncios, Bases, Contrato o Escritura antes citada.

6.4. Confrontación de Planos y Medidas.

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar, prontamente, al Ingeniero Director, sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser referidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de empezar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

6.5. Responsabilidades del Contratista.

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables en su calidad y situación y las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecerse explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir la responsabilidad ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados.

El Contratista deberá cumplir todo lo que el Ingeniero Director decida, encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y buena marcha de las obras, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, pero para ello es preciso que previamente obtenga del Ingeniero Director de Obra la oportuna autorización.

Según el Artículo 116 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el contratista mayor no podrá ejecutar más del cincuenta por ciento (50 %) del valor total previsto de la obra en el proyecto.

El Contratista notificará a la Dirección, con suficiente antelación las procedencias de materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite, las muestras y los datos necesarios para demostrar las posibilidades de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

6.6. Programación de las Obras e Instalaciones que han de exigirse.

El Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de obra, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución.

Este plan, después de aprobado por la Propiedad, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá carácter contractual.

El Adjudicatario presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que en ningún caso el Contratista pueda retirarlos sin autorización expresa del Director de Obra.

Igualmente incorporará al plan de trabajo, una valoración parcial y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.

También el Adjudicatario aumentará los medios auxiliares y personal técnico siempre que la Dirección compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no eximirá de responsabilidad al Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

6.7. Gastos de carácter general a cargo del Contratista.

Serán por cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de construcción y conservación de caminos provisionales, desagües, señales de tráfico y demás recursos para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesario para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; la retirada de los materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, que procedan de deficiencias de materiales o de una mala construcción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de ensayos y vigilancia de las obras.

6.8. Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución de las obras será de doce (12) MESES, a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, durante este periodo, será por cuenta del Contratista todas las obras de reparación y conservación que sean necesarias para el mantenimiento de las obras en perfecto estado.

6.9. Variaciones de las Obras y Rescisión

El Contratista estará obligado a aceptar las modificaciones que por escrito le ordene la Dirección, siempre de acuerdo con los Pliegos y normas de superior rango.

En caso contrario, el Contratista tendrá derecho a optar por ejecutarlas o por rescindir la contrata sin pérdida de fianza.

Si ocurriese un caso excepcional e imprevisto en el cual fuese absolutamente necesaria la fijación del precio contradictorio correspondiente, éste deberá fijarse en la forma que establece el Pliego de Condiciones Generales y antes de la ejecución de la obra a que hubiera de aplicarse, pero si por cualquier causa la obra de referencia fuera ejecutada antes de llenar esta formalidad, el Contratista deberá aceptar los precios que apruebe el Ingeniero Director de Obra.

En caso de rescisión, el Contratista cederá a la Propiedad todas o parte de las instalaciones que interesen a esta, las cuales serán abonadas a base de los presupuestos y precios consignados en los proyectos aprobados para las mismas.

6.10. Relaciones Legales y responsabilidades con el público.

El Adjudicatario obtendrá todos los permisos y licencias necesarias para ejecutar las obras.

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquella.

También serán de cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que ocasionen a terceros por interrupciones de servicios públicos o particulares,

daños causados en sus bienes por habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras cuando no estén comprendidas en el proyecto respectivo o se deriven de una actuación culpable o negligente del Adjudicatario.

Asimismo serán por cuenta del Contratista cualquier canon o compensación económica que se acuerde con el propietario por la extracción de tierras, áridos, etc.

6.11. Inspección de las Obras.

El Contratista está obligado a facilitar la inspección que realice la Dirección de Obra, la libre entrada en cualquier factoría, taller o establecimiento donde se realice la construcción de los distintos elementos prefabricados.

La Dirección de Obra podrá exigir que las tomas de muestras para la realización de los distintos ensayos, se realice en su presencia, pudiendo rechazar aquellos resultados obtenidos de muestras tomadas sin su conocimiento o sin su presencia.

6.12. Subcontratistas.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Dirección de Obra.

Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

La Dirección de las Obras podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las obras. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

6.13. Limpieza Final de las Obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de la recepción provisional de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas.

6.14. Uso de las Vías Públicas.

El contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza las vías de uso público que sean utilizadas por él para transporte de materiales, y no originará entorpecimiento ni dificultades en la circulación.

Mientras dure la ejecución de las obras, se mantendrán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico ajeno a aquellas, las señales de balizamiento y las aclaraciones complementarias que exige el reglamento. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el personal de vigilancia que

fuera necesario. Tanto las señales como los jornales de este personal, serán de cuenta del contratista.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que afecte a caminos y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutando si fuera preciso, a expensas del contratista, caminos provisionales para desviarlo.

No podrá nunca ser cerrado al tráfico un camino actual existente sin la previa autorización por escrito de la dirección de obra.

6.15. Conservación del Paisaje.

El contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras serán debidamente protegidos, en evitación de posibles que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y aspecto estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por escrito por la dirección de obra.

6.16. Trabajos Nocturnos.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que la Dirección de Obra ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

6.17. Recepción.

Una vez terminadas las obras con arreglo a las condiciones y documentos de este Proyecto, se procederá a la recepción de las obras y de acuerdo con la legislación vigente y previas las pruebas y reconocimientos que estime precisas la Dirección de Obra. Se levantará Acta y comenzará desde la fecha de ésta el plazo de garantía.

Si durante el reconocimiento se encuentran defectos o daños imputables al Contratista, éste queda obligado a repararlos y el plazo de garantía se ampliará seis (6) meses más.

Si en el reconocimiento todo es satisfactorio, se firmará el Acta de Recepción por las dos partes.

6.18. Plazo de Garantía.

El plazo de garantía será de un (1) año y durante este tiempo el Contratista estará encargado de la conservación y reparación de todas las obras que comprenda la contrata.

El Contratista vendrá obligado a realizar cuantas reparaciones o modificaciones dicte el Ingeniero Director de Obra, dirigidas a subsanar las deficiencias observadas durante el plazo de garantía, sean o no imputables a la responsabilidad del Contratista. En el primer caso el Contratista no percibirá compensación económica alguna por los trabajos realizados por este concepto.

6.19. Advertencias sobre la Correspondencia.

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones que dirija al Ingeniero Director; a su vez estará obligado a devolver, ya originales, ya copias, de todas las órdenes y avisos que de él reciba, poniendo al pie el "enterado".

6.20. Rescisión.

En caso de rescisión, cualquiera que fuese la causa, se dará al Contratista o a quien sus derechos represente, un plazo que determinará el Director de la obra, dentro de los límites de treinta (30) o setenta (70) días, para poder poner el material que tenga preparado en condiciones de ser recibido, no teniendo más derecho que el que se le incluyan en la valoración las unidades de obra totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

6.21. Libro de Ordenes

Las órdenes dadas por la Dirección de Obra al representante autorizado del Contratista, lo serán por escrito en el libro de órdenes. Dicho libro permanecerá en la oficina de la obra.

Todas las órdenes deben ir firmadas por la persona autorizada que las ha hecho y con el "conforme" del Jefe de Obra.

El libro de órdenes se abrirá en la fecha de comprobación de replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

6.22. Precios Unitarios

Las unidades de obra se abonarán a los precios unitarios que se detallan en el Presupuesto.

En dichos precios se encuentra incluido todo lo necesario para la realización correcta de cada unidad de obra.

6.23. Precios Contradictorios.

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en el presente Pliego, la Dirección Facultativa procederá a la fijación del precio contradictorio correspondiente, en la forma que establece el Pliego de Condiciones Generales y antes de la ejecución de la obra a que hubiera de aplicarse, pero si por cualquier causa la obra de referencia fuera ejecutada antes de llenar esta formalidad, el Contratista deberá aceptar los precios que apruebe el Ingeniero Director de Obra.

6.24. Revisión de Precios.

Se aplicará la revisión de precios en los términos expresados en el artículo 104 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

6.25. Vicios Ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviese fundamento para creer existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará ejecutar en cualquier tiempo, y antes de la recepción, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán a cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo de la Propiedad.

6.26. Certificaciones.

Mensualmente el Contratista extenderá la certificación correspondiente y la presentará a la Dirección de obra para su aceptación dentro de los 5 primeros días del mes, y firmada la cual, le será devuelta transcurridos 10 días con el visto bueno del Director de Obra o con las modificaciones a realizar en ella.

Las certificaciones se entenderán como cantidades a cuenta sin que las mediciones tengan carácter definitivo.

6.27. Liquidación.

Una vez firmada el Acta de Recepción se procederá a la liquidación de la obra, realizándose una relación valorada de la obra ejecutada, pagándose las retenciones en las certificaciones.

Los gastos a que de lugar la liquidación serán por cuenta del Contratista, siempre que no sobrepasen el 1% del importe de la liquidación.

Valencia, Diciembre de 2008

Por AMP Associats, S.L.P
EL INGENIERO INDUSTRIAL,



Fdo.:Antonio Carratalá López
Col. Nº 1303