

INDICE.

TITULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

Capítulo 1. Condiciones legales y económico - administrativas.

- 1.1.Objeto.
- 1.2.Ámbito de aplicación.
- 1.3.Documentos.
- 1.4.Atribuciones de la Dirección Facultativa.
- 1.5.Obligaciones del Contratista.

Capítulo 2. Condiciones técnicas generales.

- 2.1.Descripción de las obras.
- 2.2.Contradicciones y omisiones del proyecto.
- 2.3.Documentación complementaria.
- 2.4.Confrontación de planos y medidas.
- 2.5.Clasificación del Contratista.
- 2.6.Responsabilidades del Contratista.
- 2.7.Programación de las obras e instalaciones que han de exigirse.
- 2.8.Gastos de carácter general a cargo del Contratista.
- 2.9.Plazo de ejecución de las obras.
- 2.10.Variaciones de las obras.
- 2.11.Uso de las vías públicas.
- 2.12.Conservación del paisaje.
- 2.13.Trabajos nocturnos.
- 2.14. Relaciones legales y responsabilidades con el público.
- 2.15. Inspección de las obras.
- 2.16. Subcontratistas.
- 2.17. Limpieza final de las obras.
- 2.18. Recepción de las obras.
- 2.19. Plazo de garantía.
- 2.20. Advertencias sobre la correspondencia.
- 2.21. Rescisión.
- 2.22. Libro de órdenes.
- 2.23. Precios unitarios.
- 2.24. Precios contradictorios.
- 2.25. Revisión de precios.
- 2.26. Vicios ocultos.
- 2.27. Certificaciones.
- 2.28. Liquidación.
- 2.29. Materiales.

- 2.30. Conservación de las obras.
- 2.31. Vertederos, yacimientos y préstamos.
- 2.32. Medición y abono de las obras.
- 2.33. Seguridad y salud en el trabajo.
- 2.34. Disposiciones adicionales aplicables.

TITULO II: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Capítulo 1. Condiciones de los elementos genéricos.

- 1.1. Agua.
- 1.2. Aditivos para hormigones, morteros y lechadas.
- 1.3. Cementos.
- 1.4. Morteros de cemento.
- 1.5. Hormigones.
- 1.6. Áridos para morteros y hormigones.
- 1.7. Maderas y tablas.
- 1.8. Puntales y paneles.
- 1.9. Encofrados.
- 1.10. Aceros para armaduras.
- 1.11. Tuberías y accesorios:
 - 1.11.1. Conducciones y accesorios de Polietileno de Alta Densidad.
 - 1.11.2. Conducciones y accesorios de PVC.
 - 1.11.3. Conducciones y accesorios de hormigón armado prefabricado.
 - 1.11.4. Conducciones y accesorios de fundición dúctil.
- 1.12. Arena.
- 1.13. Suelo seleccionado.
- 1.14. Zahorra Artificial.
- 1.15. Materiales para rellenos localizados.
- 1.16. Otros materiales.
- 1.17. Reconocimiento y prueba de los materiales.
- 1.18. Caso de materiales defectuosos.
- 1.19. Escolleras y mampostería.
- 1.20. Ladrillos cerámicos.

Capítulo 2. Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno.

- 2.1. Prescripciones de carácter general.
 - 2.1.1. Replanteo.
 - 2.1.2. Servicios afectados.
 - 2.1.3. Ocupación de superficies.
 - 2.1.4. Circulación, servicios públicos y señalización.
 - 2.1.5. Equipo necesario.

2.1.6. Normativa a cumplir.

2.2. Prescripciones técnicas de las unidades de obra.

2.2.1. Despeje y desbroce del terreno.

2.2.2. Demoliciones.

2.2.3. Escarificación y compactación de firme existente.

2.2.4. Excavación a cielo abierto en formación de la explanada.

2.2.5. Relleno en terraplén.

2.2.6. Excavación en zanja en zona de terraplén, sin entibación.

2.2.7. Excavación en zanja, con entibación.

2.2.8. Relleno y compactado de zanjas.

2.2.9. Repaso/refino y compactación de tierras.

Capítulo 3. Red de distribución de agua potable.

3.1. Prescripciones de carácter general.

3.1.1. Normativa de aplicación.

3.1.2. Pruebas de recepción en obra de los elementos de la red.

3.1.3. Pruebas de control de calidad en la red.

3.2. Prescripciones técnicas particulares.

3.2.1. Instalación de tubos de polietileno de alta densidad.

3.2.2. Instalación de tubos de fundición dúctil.

3.2.3. Relleno de la zanja.

3.2.4. Elementos auxiliares de la red.

Capítulo 4. Red de saneamiento y red de pluviales.

4.1. Prescripciones de carácter general.

4.1.1. Normativa de aplicación.

4.1.2. Pruebas de recepción de los elementos de la red.

4.1.3. Pruebas de control de calidad en la red de alcantarillado.

4.2. Prescripciones técnicas específicas.

4.2.1. Instalación de tubos de PVC.

4.2.2. Instalación de tubos de hormigón armado.

4.2.3. Relleno zanjas.

4.2.4. Pozos de registro y arquetas.

4.2.5. Arquetas en acometidas domiciliarias.

4.2.6. Imbornales y/o sumideros.

4.2.7. Caces de hormigón in-situ.

4.2.8. Caces prefabricados de hormigón.

4.2.9. Fábricas de ladrillo.

Capítulo 5. Red de distribución de energía eléctrica y alumbrado público.

Capítulo 6. Red de telefonía.

- 6.1. Prescripciones de carácter general.
 - 6.1.1. Normativa de aplicación.
- 6.2. Prescripciones técnicas particulares.
 - 6.2.1. Canalizaciones (prismas telefónicos).
 - 6.2.2. Arquetas tipo D.
 - 6.2.3. Arquetas tipo H.
 - 6.2.4. Arquetas tipo M.
 - 6.2.5. Pedestales.

Capítulo 7. Firmes, pavimentos y aceras.

- 7.1. Prescripciones de carácter general.
 - 7.1.1. Normativa de aplicación.
- 7.2. Prescripciones técnicas de las unidades de obra.
 - 7.2.1. Terraplén compactado con suelo seleccionado.
 - 7.2.2. Base/subbase de Zahorra Artificial.
 - 7.2.3. Mezcla bituminosa en caliente.
 - 7.2.4. Riego Asfáltico.
 - 7.2.5. Bordillo de Hormigón prefabricado incluso base de hormigón y/o rigola.
 - 7.2.6. Pavimento de acera.
 - 7.2.7. Pavimento de adoquín.
 - 7.2.8. Fresado/demolición de pavimentos.

Capítulo 8. Señalización.

- 8.1- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas.
- 8.2.- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.
- 8.3.- Marcas viales.
- 8.4.- Señales de circulación.

TITULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

CAPÍTULO 1. CONDICIONES LEGALES Y ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.

1.1. OBJETO.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es:

- a) definir las obras en que será de aplicación, describiendo con detalle las distintas partes de que se componen.
- b) determinar los documentos que, además de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación.
- c) regular las relaciones entre los representantes de ambas partes contratantes.
- d) definir las condiciones obligatorias impuestas al Plan de Trabajo a seguir en la ejecución de las obras.
- e) definir las características de los materiales y las pruebas a que serán sometidos para su admisión.
- f) determinar la forma en que se ha previsto la realización de las unidades de obra así como su medición y abono.
- g) definir otras disposiciones de carácter general impuestas al contrato de ejecución.

1.2. AMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL SAN CARLOS. T.M. DE REDOVAN (ALICANTE).**

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 (6/2/76) para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

El citado Documento se considera modificado por las Ordenes 21-1-88 (BOE nº 29), 8-5-1989 (B.O.E. nº 118) y 28-9-1989 (B.O.E. nº 242).

1.3. DOCUMENTOS.

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, la Memoria, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa de las obras, en adelante **DF**, podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha **DF**, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

1.4. ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Art. 1.4.1 Dirección

La **DF** ostentará de manera exclusiva la dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra. Le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas.

Art. 1.4.2 Vicios ocultos

En el caso de que la **DF** encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas. Caso de que dichos vicios existan realmente, los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista, y, en caso contrario, del propietario.

Art. 1.4.3 Inalterabilidad del proyecto

El proyecto será inalterable salvo que el proyectista renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos. Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del Proyecto sin previa autorización escrita de la dirección técnica podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente, pudiéndose llegar a la paralización por vía judicial. No servirá de justificante ni eximente el hecho de que la alteración proceda de indicación de la propiedad, siendo responsable el contratista.

Art. 1.4.4 Competencias específicas

La **DF** resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.

Asimismo, la **DF** redactará y entregará, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y, en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último, la **DF** vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.

1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Art. 1.5.1 Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Art. 1.5.2 Delegado de obra

Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar la representación de éste y organizar la ejecución de la obra. Deberá poseer la titulación profesional adecuada cuando, dada la complejidad y volumen de la obra, la **DF** lo considere conveniente.

Art. 1.5.3 Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

Art. 1.5.4 Normativa

El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral, y de seguridad y salud en el trabajo. En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 7 de octubre (B.O.E. 25.10.97), y según las características de cada obra, deberá en su caso realizarse el Estudio de Seguridad y Salud, que servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la **DF**.

Art. 1.5.5 Conocimiento y modificación del Proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración de la **DF**, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

Art. 1.5.6 Realización de las obras

El contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la **DF** pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción de la misma, todo ello en el plazo estipulado.

Art. 1.5.7 Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

Art. 1.5.8 Medios y materiales

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal, cuanto disponga la **DF** en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

Art. 1.5.9 Seguridad

El contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

Art. 1.5.10 Planos a suministrar por el contratista

El contratista someterá a la aprobación de la **DF** los planos generales y de detalle relativos a caminos y accesos; oficinas y talleres; parques de acopio de materiales; instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento; instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados; instalaciones auxiliares necesarias para la ejecución de la obra.

CAPÍTULO 2. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

2.1. - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras comprendidas dentro del presente proyecto de construcción, consisten en las propias de urbanización del polígono industrial San Carlos en Redován. La serie de actuaciones que se han previsto consisten en lo siguiente:

- Determinación de la geometría en planta y alzado más idóneo para los viales.
- Movimiento de tierras definido por la geometría anterior.
- Afirmado y pavimentación de la red viaria y las aceras.
- Señalización de todas las calles y ordenación de movimientos dentro del polígono, con delimitación de sentidos y direcciones para el tráfico.
- Red de abastecimiento de agua, con determinación de punto de entronque y condiciones técnicas de suministro, que servirá para suministrar los caudales de incendio y de riego.
- Red de pluviales, separativa de la red de aguas residuales o específica de saneamiento.
- Red de saneamiento separativa de las aguas pluviales.
- Red eléctrica, que integra todas las actuaciones correspondientes a la red de alumbrado, a la red de baja tensión, a la red de media tensión y a la red de centros de transformación.
- Red de telefonía, que integra todas las actuaciones correspondientes a la red de telefonía.
- Seguridad y Salud, según lo establecido por el RD 1627/1997, de 24 de octubre, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, con los siguientes apartados:
 - ✓ Señalización provisional durante las obras, destinada a la seguridad ante la maquinaria y vehículos de transporte que circulen por la zona de las obras.
 - ✓ Medios de protección colectiva, en movimiento de tierras, instalaciones de electricidad en general, protección contra incendios y señalización de prevención.
 - ✓ Medios de protección personal, desglosando, por orden de peligrosidad, la cabeza, el cuerpo, las extremidades superiores y las extremidades inferiores.
 - ✓ Prevención de daños a terceros.
 - ✓ Medicina preventiva y primeros auxilios, con dotación de botiquines, auxilio y asistencia a accidentados y sesiones de reconocimiento médico.
 - ✓ Formación en Seguridad y Salud para todo el personal, en los distintos niveles, que intervenga en la ejecución de las obras.

2.2.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas 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 Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas 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 Prescripciones, 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 Prescripciones. Las obras omitidas en Proyecto, se ejecutarán con arreglo a las indicaciones de la **DF**, abonándose según los Cuadros de Precios o precios contradictorios a establecer.

Si hubiera discrepancia entre las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas y la normativa oficial española, el Contratista queda obligado a comunicarlo por escrito a la **DF**. En caso de incompatibilidad entre lo expuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, prevalecerá este último.

2.3.- DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.

El presente Pliego estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Pliego de Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Ejecución, y sus condiciones serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por dichos documentos.

2.4.- 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, a la **DF** 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.

2.5.- CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.

En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 25 del R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone que el Contratista acredite la siguiente clasificación:

Grupo A	Subgrupo 1	Categoría c
Grupo E	Subgrupo 1	Categoría d
Grupo G	Subgrupo 4	Categoría d
Grupo I	Subgrupo 1	Categoría c

No obstante, se estará a tenor de lo que el promotor de las obras señale en el oportuno contrato, y será en éste donde se indique la categoría en función del plazo y anualidades indicadas en el contrato.

2.6.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá conocer 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 la **DF** 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 de la **DF** la oportuna autorización. La obra que el Contratista pueda destajar o subcontratar no podrá exceder, salvo autorización expresa de la **DF**, del 25% del valor total del Contrato.

El Contratista notificará a la **DF**, 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.

2.7.- PROGRAMACION DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE.

El Adjudicatario someterá a la aprobación de la **DF**, 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 **DF**, se incorporará al Pliego de Prescripciones 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 de la **DF**. 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 **DF** 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.

2.8.- 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 instalaciones auxiliares;
- ✓ los de protección de materiales y 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 en 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.
- ✓ los gastos de ensayos y vigilancia de las obras.

2.9.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de la obra viene especificado en la Memoria del presente Proyecto, contando el plazo allí indicado a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

2.10.- VARIACIONES DE LAS OBRAS.

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que por escrito le ordene la Administración, 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 Prescripciones 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 la **DF**. En caso de rescisión, el Contratista cederá al **promotor** todas o parte de las instalaciones que interesen a ésta, que serán abonadas a base de los presupuestos y precios consignados en los proyectos aprobados.

2.11.- USO DE LAS VÍAS PÚBLICAS.

El Contratista mantendrá en perfecto estado de limpieza las vías de uso público que utilice para transporte de materiales, y no entorpecerá ni dificultará 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 aquéllas, las señales de balizamiento y las aclaraciones complementarias que exige el reglamento.

La permanencia de las señales se garantizará por el personal de vigilancia que fuera necesario. Las señales y los jornales del 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 **DF**.

2.12.- CONSERVACION 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, pretilles, y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras serán debidamente protegidos, evitando posibles destrozos 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 **DF**.

2.13.- TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos nocturnos serán previamente autorizados por la **DF** y realizados solamente en las unidades de obra fijadas. El Contratista instalará equipos de iluminación, del tipo e intensidad que la **DF** ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

2.14.- RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO.

El Adjudicatario obtendrá todos los permisos y licencias necesarias para ejecutar las obras, siendo de su cuenta las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros por accidentes de tráfico debidos a señalización insuficiente o defectuosa a él imputable, así como 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 será por su cuenta cualquier compensación económica o canon a acordar con el propietario por la extracción de tierras y/o áridos.

2.15.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a facilitar, en la inspección que realice la **DF**, la libre entrada en cualquier factoría, taller o establecimiento donde se realice la construcción de las distintas unidades. La **DF** podrá exigir que las tomas de muestras para los distintos ensayos, se realice en su presencia, pudiendo rechazar aquellos resultados obtenidos de muestras tomadas sin su conocimiento o sin su presencia.

2.16.- SUBCONTRATISTAS.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito de la **DF**. 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 **DF** podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las obras. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para su rescisión.

2.17.- 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, ejecutándose de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas.

2.18.- RECEPCION DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las obras con arreglo al Proyecto, se procederá a la recepción de las mismas y de acuerdo con la legislación vigente y previas las pruebas y reconocimientos que estime preciso la **DO**. Se levantará Acta y comenzará desde la fecha de ésta el plazo de garantía.

2.19.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será el consignado en el cuadro de características del contrato afecto al concurso y durante este tiempo el Contratista estará encargado de la conservación y reparación de todas las obras contratadas. El Contratista vendrá obligado a realizar cuantas reparaciones o modificaciones dicte la **DF**, dirigidas a subsanar las deficiencias observadas durante el plazo de garantía, sean o no imputables a la responsabilidad del Contratista. En el primer caso no percibirá compensación económica alguna por los trabajos realizados por este concepto.

2.20.- ADVERTENCIAS SOBRE LA CORRESPONDENCIA.

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones que dirija a la **DF**; a su vez estará obligado a devolver todas las órdenes y avisos que de él reciba, poniendo él al pie "enterado".

2.21.- RESCISIÓN.

En caso de rescisión, cualquiera que fuese la causa, se dará al Contratista o a quien sus derechos represente, un plazo que determinará la **DF**, dentro de los límites de 30 ó 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.

2.22.- LIBRO DE ORDENES.

Las órdenes dadas por la **DF** al representante autorizado del Contratista serán escritas en el libro de órdenes, que permanecerá en la oficina de la obra. Todas las órdenes deben ir firmadas por la persona autorizada que las ha dictado 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.

2.23.- PRECIOS UNITARIOS.

Las unidades de obra se abonarán a los precios unitarios que se detallan en el Cuadro de Precios Nº 1. En dichos precios se encuentra incluido todo lo necesario para la realización correcta de cada unidad de obra.

2.24.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en el presente Pliego, la **DF** fijará el 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 la **DF**.

2.25.- REVISIÓN DE PRECIOS.

Dado el reducido plazo de ejecución de las obras, según los Decretos 1.757/1.974 de 31 de mayo y Decreto ley 2/1.964 de 4 de febrero y sus Normas Complementarias, los precios de las obras no serán revisables.

2.26.- VICIOS OCULTOS.

Si la **DF** creyera en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará ejecutar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, 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 del promotor de las obras.

2.27.- CERTIFICACIONES.

El Contratista extenderá la certificación mensual y la presentará a la **DF** 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 de la **DF** o con las modificaciones a realizar en ella. Las certificaciones se entenderán como cantidades a cuenta, sin que las mediciones tengan carácter definitivo.

2.28.- 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.

2.29.- MATERIALES.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la **DF**.

Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra, deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Contratista y eventualmente, con el control de la **DF**.

El no rechazo de un material no implica su aceptación.

El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

2.30.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto. Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción provisional.

2.31.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS.

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista. La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista. Los precios de las Unidades de Obra correspondientes son válidos e inalterables para cualquiera que sea la distancia de transporte resultante.

2.32.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada artículo de este Pliego y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta en el Art. 104.13. referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abonos de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión, reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obras de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios, considerando incluidos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las unidades.

Para las obras incompletas, regirá lo siguiente:

Las cifras que para pesos o volúmenes de material figuren en las unidades compuestas del CUADRO DE PRECIOS Nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del CUADRO DE PRECIOS Nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la existente en dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los CUADROS DE PRECIOS, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de precios del presente Proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por el promotor a la vista de la propuesta de la **DF** y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado, quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y el promotor podrá optar entre contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

2.33.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto **sí** se incluye un Estudio de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración del Plan de Seguridad y Salud aportado por el contratista no excederá del Presupuesto resultante del estudio de Seguridad anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente Cuadro de Seguridad y Salud se realizará según el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la **DF** y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

2.34.- DISPOSICIONES ADICIONALES APLICABLES.

Además de las disposiciones mencionadas explícitamente en los Artículos del presente Pliego, serán de aplicación las disposiciones siguientes:

- Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos, aprobado por Orden de Presidencia de Gobierno de 9 de Abril de 1964.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas, en las obras de construcción, aprobado por Orden de la Presidencia del Gobierno de 31-5-85. (B.O.E. de 10-6-85).
- Normas UNE declaradas de cumplimiento obligatorio por Ordenes Ministeriales, Normas UNE mencionadas en los documentos contractuales y, complementariamente, el resto de las Normas UNE.
- Normas NLT del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo. Normas DIN, ASTM y otras normas vigentes en otros países, siempre que se mencionen en un documento contractual.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
- Reglamento sobre condiciones eléctricas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 12-11-82.
- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994 de Septiembre.
- Código de circulación vigente.
- Normas para ejecución de Obras de abastecimiento de aguas, Decreto de Obras Públicas 17-5-1940. (B.O.E. 12-7-1940).
- Instrucción para la recepción de cementos RC-93 aprobada por Real Decreto 823/1993 de 28-5-93.
- Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28-7-1974. B.O.E. 2 y 3 -10- 1974.
- Normas Tecnológicas de la edificación.
- Normas Básicas de la Edificación (NBE/MV).
- NBE-FL-90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo aprobada por Real Decreto 1723/1990 de 20-12-90.
- Ordenanzas Municipales.
- La legislación que sustituya, modifique o complete las disposiciones mencionadas y la nueva legislación aplicable que se promulgue, siempre que sea vigente con anterioridad a la fecha del Contrato.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 (6/2/76) y sus modificaciones posteriores.

En caso de contradicción o simple complementación de diversas normas, se tendrá en cuenta, en todo momento, las condiciones más restrictivas.

TITULO II: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

CAPÍTULO 1. CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS GENÉRICOS.

1.1.- AGUA.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**. Aguas utilizadas para algunos de los usos siguientes: Elaboración de morteros, hormigones o lechadas; riego de plantaciones; conglomerados grava - cemento, suelo - cemento, grava – emulsión; humectación de bases o subbases; humectación de piezas cerámicas y cemento.

Podrán ser empleadas, como norma general, todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiendo analizar aquellas que no posean antecedentes concretos y de las dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones, según especifica la Instrucción **EHE**. Para la confección y curado del hormigón o mortero, cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra, se tomará una muestra de 8 l y se verificará que cumple:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7-234) >5.
- Total de sustancias disueltas (UNE 7-130) < 15 g/l.
- Sulfatos, expresados en SO₄ (UNE 7-131) < 1 g/l.
- Ion cloro, expresado en CL (UNE 7-178)
 - < 0,1 g/l para una estructura con armaduras pretensadas o postensadas.
 - < 6 g/l para hormigón armado.
 - < 18 g/l para hormigón en masa y morteros sin contacto con armaduras.
- Hidratos de carbono (UNE 7-132) 0.
- Sustancias orgánicas solubles en éter < 15 g/l.
- Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias podrá hacerse aún más severa, a juicio de la **DF**.

1.2.- ADITIVOS PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**.

Aditivos son aquellas sustancias que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en una proporción no superior al 5%, producen modificaciones de alguna de sus características, propiedades o comportamiento. Se clasifican en:

1. Aditivos químicos
2. Productos aditivos minerales puzolánicos o inertes.

Pueden ser: aireantes, anticongelantes, fluidificantes, hidrófugos, inhibidor del fraguado, acelerador del fraguado, colorantes. Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total, cualquiera que sea la concentración del aditivo.

Si se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración al menos durante 10 h. Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

Para que pueda ser autorizado su empleo, el fabricante garantizará que agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras. Solamente se utilizará el uso de plastificantes, aceleradores o retardadores de fraguado, o anticongelantes suficientemente sancionados por la experiencia y a juicio de la **DF**.

En ningún caso se incrementará el precio del hormigón por el uso de los mismos.

1.3.- CEMENTOS.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el artículo 102 del **PG-3**.

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-96, 80.303-96, 80.305-96, 80.306-96, 80.307-96 y 80.310-96:

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (Mpa) ó N/mm² (32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC).

El cemento a emplear será de dos clases:

1.- Hormigón en masa y/ armado: Cemento común, CEM, con características adicionales de resistencia a sulfatos, tipo SR, sometido a una exposición agresiva del suelo Q_b, ataque medio.

2.- Estabilización de suelos: Cemento para usos especiales, ESP, que deben cumplir, a diferencia de los comunes, la especificación de resistencia a los 90 días de la tabla 8 de la **RC-97**.

1.4.- MORTEROS DE CEMENTO.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la **DF**. Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias, rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría:

- M-40: 40 kg/cm²
- M-80: 80 kg/cm²
- M-160: 160 kg/cm²

Los morteros serán suficientemente plásticos para llenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**.

1.5.- HORMIGONES.

Concepto

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**. Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 15.2.9 de la Instrucción **EHE** y sus comentarios.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Resistencia característica a compresión.
 - Consistencia.. Relación agua-cemento.
 - Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No se utilizará hormigón de consistencia fluida en elementos que tengan una función resistente.

Hormigón elaborado en obra con hormigonera:

- La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.
- 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.

1.6.- ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**.

1.7.- MADERAS Y TABLAS.

Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller. Deberá cumplir las condiciones siguientes:

- ✓ Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- ✓ Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- ✓ No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- ✓ Estar exenta de grietas, lupias, y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- ✓ Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- ✓ Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- ✓ Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos. La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del **PG-3**.

1.8.- PUNTALES Y PANELES.

Soportes redondos de madera o metálicos.

Puntales de madera:

- ✓ Procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
- ✓ No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- ✓ Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- ✓ Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.

- ✓ Conservará sus características para el número de usos previstos.
- ✓ No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos previstos.

Puntal metálico:

- ✓ La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
- ✓ Conservará sus características para el número de usos previstos.

1.9.- ENCOFRADOS.

Concepto

Materiales para montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado. Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Nivelación del encofrado.
- Aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado si fuese necesario.
- Humectación del encofrado.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos.

La **DF** autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas. El fondo del encofrado estará limpio antes de empezar a hormigonar. Antes de empezar a hormigonar y antes de desencofrar se requerirá la conformidad de la **DF**. El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante ese tiempo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el normal endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los siete días, con las mismas salvedades citadas.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la **DF**.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

Tablero 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.

Muros de hormigón:

- ✓ Para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o se empleará cualquier otro procedimiento eficaz.
- ✓ La **DF** podrá autorizar el uso de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.
- ✓ El número de soportes del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Hormigón visto:

- ✓ La superficie encofrante de la cara vista será lisa y sin rebabas.
- ✓ Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea de madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto. El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

1.10.- ACEROS PARA ARMADURAS.

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en el Anejo 5 de la **EHE** presentan una tensión media de adherencia t_{bm} y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm

$$\cdot t_{bm} > 70$$

$$\cdot t_{bu} > 115$$

- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive

$$\cdot t_{bm} > 80 - 1,2 \cdot \text{diámetro}$$

$$\cdot t_{bu} > 130 - 1,9 \cdot \text{diámetro}$$

- Diámetros superiores a 32 mm

$$\cdot t_{bm} > 42$$

$$\cdot t_{bu} > 69$$

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción **EHE**. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción **EHE**.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).

- Carga unitaria de rotura (f_s).

- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 36.401/81. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 9 de la Instrucción **EHE** y en la Norma UNE-36.088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado. Independientemente de esto, la **DF** determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

Los materiales que se empleen en aceros para armaduras, así como el control y criterios de aceptación y rechazo, cumplirán lo prescrito en la **EHE**.

1.11.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

1.11.1.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

Concepto

Tubo extruido de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 45°C, con uniones soldadas, incluso conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan. La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

UNE 53-131: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión

(características y métodos de ensayo).

UNE 53-133: Métodos de ensayo.

UNE 53-188: Materiales plásticos. Materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.

UNE 53-200: Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.

UNE 53-375: Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.

En este proyecto, cumplirá:

Material (ISO-NR-9080.2): polietileno de alta densidad > 950 Kg/m³

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190°C con peso = 2,160 Kg): <0,3 g/10 min.

Resistencia a la tracción: > 8 Mpa.

Alargamiento a la rotura: > 350%.

Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.

Temperatura de trabajo: <45°C.

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Presión nominal del tubo	presión de prueba a 20°
4	12
6	19
10	30

Coeficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131.

Respecto a la designación y marcado la norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma

En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas **UNE**.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Suministro

Cada tubo llevará marcados, aparte de los datos consignados en el epígrafe anterior, de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Referencia del material, PE MRS/100 Pt = 10 atm.
- ISO-NR-9080.2.

Los tubos hasta 90 mm de Ø nominal en rollos o tramos rectos. Para diámetros superiores en tramos rectos.

Almacenamiento

Tubos: en lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será < 1,5 m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

Normativa de obligado cumplimiento

- ✓ UNE 53-131-90 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión.
- ✓ ISO-NR-9080.2.
- ✓ CEN/TC 155 WI 20.

1.11.2.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE PVC.

Tubos y piezas especiales de poli cloruro de vinilo PVC estructurado clase 41. Serie 13500 Kg/m² para red de alcantarillado.

Conductos para instalaciones telefónicas, alumbrado.

Parámetros mínimos exigibles:

- ✓ Resistencia a la tracción (UNE 53-112): >490 Kg/cm² .
- ✓ Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): >80%.

- ✓ Resistencia a la presión interna (UNE 53-114): no romperá
- ✓ Densidad (UNE 53-020): 1,35-1,46 g/cm³ .
- ✓ Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): >79°C.
- ✓ Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Cumplirá.
- ✓ Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-114): Cumplirá.
- ✓ Resistencia a la tracción (UNE 53-112): >450 Kg/cm² .
- ✓ Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): >80%.
- ✓ Resistencia a la presión interna (UNE 53-332, ISO-NR-9080.2): no romperá.
- ✓ Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-332): <79°C.
- ✓ Comportamiento al calor, variación longitudinal: <5%.
- ✓ Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-332): Cumplirá.

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio de la **DF**, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

1.11.3.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO.

Concepto

Tubos de hormigón armado con los extremos preparados para unión enchufe-campana con anilla de elastomérica. Conjunto de accesorios (codos, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

- ✓ El tubo será recto, de sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.
- ✓ Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.
- ✓ La superficie interior será lisa y la exterior sin incrustaciones, fisuras, desconchados u otros defectos. Pueden haber pequeñas irregularidades, siempre que no disminuyan las cualidades intrínsecas y funcionales, especialmente la estanqueidad.

- ✓ El espesor lo determinará el constructor pero debe cumplir las tensiones de trabajo que determina la normativa vigente.

Resistencia característica del hormigón a los 28 días en probeta cilíndrica: >275 Kg/cm 2.

Régimen de presiones:

- Presión nominal (bar): 2,5 / 4 / 6
- Presión de trabajo (bar) 1,25 / 2 / 3
- Presión de fisuración (bar) 3,5 / 5,6 / 8,4
- Espesor mínimo de recubrimiento de la armadura: 20 mm.
- Dosificación mínima del cemento: 350 Kg/m3.

Tolerancias

Espesor nominal de la pared: $\pm 5\%$.

Longitud nominal: $\pm 5\%$.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la **DF** los examinará rechazando los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará sin que sufran golpes.

Suministro

Cada tubo llevará de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Diámetro nominal.
- Presión de trabajo.
- Fecha de fabricación.
- En caso de armadura asimétrica, nota de la generatriz de la parte superior.

Almacenamiento

Tubos: en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas, se aparearán los abocardados por capas o bien se situarán en un mismo lado y se separará cada capa mediante separadores.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvia, humedad y rayos del sol.

Normativa de obligado cumplimiento

- La correspondiente al uso específico. UNE 127-010 EX Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión.

1.11.4.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Normativa:

Cumplen las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- | | |
|-------------|---|
| UNE-EN 545: | Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo. |
| ISO 8179-1: | Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado. |

- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Descripción.

Los tubos son colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Características mecánicas mínimas.

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2000	DN 60 a 1000	DN 1100 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000
420 MPa	10 %	7 %	5 %	≤ 230	≤ 250

Marcado.

1.- De los tubos:

Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:

- Diámetro nominal
- Identificación del fabricante
- Tipo de enchufe
- Año de fabricación
- Identificación de fundición dúctil
- Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 96 K9

Marcado de la semana de fabricación: Directo de fundición o punzonado en frío, según diámetros.

En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

2.- De los accesorios: Todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal	60 - 1800	Año	dos cifras
Tipo de unión	STD o EXP	Ángulo de codos	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Material	GS	Bridas	PN y DN
Fabricante			PAM

Revestimiento interno.

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545. Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	3,5	- 1,5
350 - 600	5	- 2
700 - 1200	6	- 2,5
1400 - 2000	9	- 3

Revestimiento externo.

Los tubos se revisten externamente con dos capas:

A) Una primera con cinc metálico:

Electrodepositión de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como mínimo 200 gr./m². Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m².

B) Una segunda de pintura bituminosa:

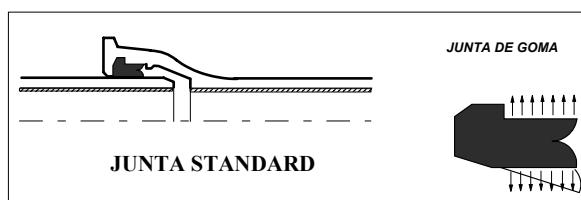
Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70 micras.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Sistema de unión empleado.

La estanqueidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerrojada. Junta STD Vi y Ve acerrojada.

1.12.- ARENAS.

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

Características Técnicas

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad. Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

1.13.- SUELO SELECCIONADO.

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Estos materiales procederán de la excavación, previo machaqueo y clasificación.

Características técnicas

Características generales

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

Carecen 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 de treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que diez ($IP < 10$).

El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Control de recepción

Control general: Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59 y NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

Control de los materiales de relleno

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

a) Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

1 Próctor normal

1 Ensayo granulométrico completo

1 Equivalente de arena

1 Determinación de resistividad

1 Determinación pH

1 Determinación del contenido en materia orgánica

1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15 μ está comprendido entre el 10 y el 20% se efectuarán además en cada muestra:

1 Ensayo de corte directo del terreno

1 Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.

Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:

1 Determinación del contenido de sulfuros

Si la resistividad es inferior a 5.000 W cm se deberá también realizar en cada muestra:

1 Determinación del contenido de cloruros

1 Determinación del contenido de sulfatos

Si la obra prevista es saturada se efectuará además en cada muestra:

1 Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

1 Conteo de bacterias anaerobias

Si existen zonas de reducción de ancho en la parte baja del macizo se efectuará además y en cada muestra:

1 Próctor modificado

b) En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

* Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.

* Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.

* Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

2 Equivalente de arena (por cada 500 m³ de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material)

· Si existen zonas de reducción de anchura

1 Próctor modificado

· Si el control es muy intenso

1 Determinación de la resistividad (por cada 1.500 m³ de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material)

1 Ensayo granulométrico

1 Próctor normal

· Si el control es normal

1 Determinación de pH

1 Determinación del contenido en materia orgánica (por cada 500 m³ de material o una vez cada semana si se emplea menos material)

· Si el control es intenso

1 Determinación de pH

1 Determinación del contenido en materia orgánica

c) En el lugar de colocación

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desecharando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físicos-químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.a.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

1.14.- ZAHORRAS.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Para la Zahorra artificial será de aplicación, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. La **DF** podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

Control de Recepción

Se comprobarán las siguientes características:

Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y la **DF** será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,4	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

Desgaste

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

1.15.- MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS.

Cumplirá lo establecido en el artículo 332 del **PG-3**.

1.16.- OTROS MATERIALES.

Si fuera necesario utilizar en obra materiales no definidos específicamente en el presente Pliego, éstos serán de la mejor calidad para la aplicación que hayan de recibir, debiendo someterse el Contratista a lo que indique por escrito la **DF**. También deberán cumplir las prescripciones generales contenidas en los Pliegos de Condiciones y Normas vigentes, si las hubiera.

1.17.- RECONOCIMIENTO Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.

No se procederá al empleo de los materiales, sin antes ser examinados y aceptados por la **DF**. Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego se llevarán a cabo por la **DF** o persona en quien delegue. Los ensayos se realizarán en laboratorio reconocido oficialmente, dicho laboratorio podrá ser propuesto por el Contratista, pero deberá ser aceptado por la **DF**, en caso de disconformidad será el propuesto por el director. Las partes quedan obligadas a aceptar los resultados obtenidos y las conclusiones que se formulen.

1.18.- CASOS DE MATERIALES DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones del presente Pliego, o cuando, a falta de prescripciones formales, no se consideren adecuados para su empleo a juicio de la **DF**, éste dará orden al Contratista, para que sean remplazados por otros que reúnan las condiciones exigidas. El Contratista estará obligado a hacerse cargo de los costos.

1.19.- ESCOLLERAS Y MAMPOSTERÍA.

Concepto

Escolleras: Se define como escollera el conjunto de piedras relativamente grandes echadas unas sobre otras.

Obras de mampostería: Las obras de mampostería consisten en la colocación de piedras o mampuestos de varias dimensiones sin labor previa alguna, arreglados solamente con martillo y con susceptibilidad de ser tomados con mortero de cemento.

Características técnicas

Piedras para escollera: Los bloques tendrán como mínimo un peso de 1.000 (mil) Kg, lo que supone una arista media de 70 cm. La caliza a utilizar para la construcción de las escolleras será homogénea y sin fisuras. no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

Cumplirá las siguientes características físico-químicas:

- * Peso específico real: mayor de 2,6 T/m3
- * Resistencia a compresión simple: mayor de 700 Kg/cm2
- * Desgaste coeficiente del ensayo de “los Angeles”: inferior al 35 %
- * Contenido en carbonato cálcico: superior al 90 %
- * Pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo UNE-7136): inferior al 10 %

Piedras para mampostería: La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo. Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego. Deberá tener suficiente adherencia a los morteros. El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

Control de recepción

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

1.20.- LADRILLOS CERÁMICOS.

Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de moldeado, manual o mecánico; de una pasta de arcilla, y eventualmente otros materiales; y proceso de secado y cocción.

No se consideran piezas con dimensiones superiores a 30 cm (bardos).

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- Macizo.
- Perforado.
- Hueco.

Se consideran las siguientes clases de ladrillos:

- Para utilizar revestido.
- Para utilizar con la cara vista.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma.

No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.

Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la **DF**.

Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.

Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 10% si el ladrillo es para revestir y un 5% si es de cara vista, ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24h.

La forma de expresión de las medidas es soga x tizón x grueso.

Únicamente se admitirán los ladrillos macizos y perforados fabricados con medidas en centímetros de soga, tizón y grueso que sean números de la serie que figura a continuación (UNE 41061): 29; 24; 19; 14; 11.5; 9; 6.5; 5.25; 4; 2.75; 1.5.

Resistencia mínima a la compresión (UNE 67-026):

- Ladrillo macizo: ≥ 100 Kp/cm² .
- Ladrillo hueco: ≥ 100 Kp/cm² .
- Ladrillo perforado: ≥ 50 Kp/cm² .

Tipos de ladrillo, según su resistencia a compresión (UNE 67-026):

R-100 100 Kp/cm². R-200 200 Kp/cm²

Espesor de las paredes del ladrillo:	cara vista	para revestir
Pared exterior cara vista	≥ 15 mm	-
Pared exterior para revestir	≥ 10 mm	≥ 6 mm
Pared interior	≥ 5 mm	≥ 5 mm

Ladrillos de cara vista

- Heladicidad (UNE 67-028): no heladizo.
- Eflorescencias (UNE 67-029): sin eflorescencias.

Ladrillo macizo:

- Ladrillo con perforaciones en la tabla:
- Volumen de los taladros: $\geq 10\%$ del volumen de cada pieza.
- Sección de cada taladro: " 2,5 cm 2 .

Ladrillo perforado:

- Ladrillo con tres o más perforaciones en la tabla:
- Volumen de las perforaciones: $\geq 10\%$ del volumen de cada pieza.

Ladrillo hueco:

- Ladrillo con taladros en el canto o la testa:
- Sección de cada taladro: $\leq 16\text{ cm}^2$.

CAPITULO 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

2.1.1. REPLANTEO.

El replanteo o comprobación general del Proyecto, se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia, para que durante la construcción puedan fijarse con relación a ellas la situación en planta o alzado de cualquier parte de las obras, siendo de cuenta del contratista el conservar las señales o referencias citadas.

La **DF** podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción y diferentes fases, para que las obras se hagan de acuerdo al Proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas. Presenciará estas operaciones el contratista o representantes y se levantará Acta. Los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista. Sin la autorización del director, no podrá el contratista proceder a modificar el replanteo inicial ni siguiera parcialmente, ni proceder al relleno de cimientos, ni ejecutar obras que hayan de quedar ocultas. Cuando el Contratista haya procedido así, podrá la **DF** ordenar la demolición de las obras, y en todo caso será el contratista responsable de las equivocaciones que hubiese cometido en los replanteos parciales.

2.1.2. SERVICIOS AFECTADOS.

Previamente a la ejecución de las obras, se contactará con las compañías distribuidoras a las que las obras en este polígono afecten de manera sustancial su oferta de servicios. Se acordará la reposición de los mismos así como las condiciones y cláusulas para poder iniciar las actividades de urbanización.

2.1.3. OCUPACIÓN DE SUPERFICIES.

Si para la ejecución de las obras y muy especialmente en las obras de trabajo a cielo abierto y caminos de acceso, fuese precisa la ocupación temporal de superficies fuera de la zona de ocupación de la obra, el Contratista, de acuerdo con su Programa de Trabajo y medios de ejecución, propondrá a la **DF** las superficies que necesita ocupar.

La **DF** estudiará su posibilidad en función de los intereses generales afectados y/o autorizará su ocupación, o si no fuese posible, modificará la propuesta, que deberá ser aceptada por el contratista, sin que ello pueda significar derecho a una variación del precio o del resultado final.

Las superficies ocupadas lo serán libres de cargas para el Contratista y su ocupación tendrá carácter precario y provisional. Finalizará automáticamente al terminar los trabajos que la motivaron. En caso de tener que modificar la superficie ocupada o de tener que cambiar el emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán de cuenta de contratista. Al terminar la ocupación deberán dejarse en perfecto estado de limpieza, libres de obstáculos y arreglados los desperfectos que se hubiesen producido.

2.1.4. CIRCULACIÓN, SERVICIOS PÚBLICOS Y SEÑALIZACIÓN.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras y para la construcción de las obras permanentes y provisionales necesarias, deberán llevarse a cabo de forma que no causen perturbaciones innecesarias o impropias a las propiedades contiguas. La ejecución de los trabajos que exijan necesaria e imprescindiblemente el corte de la circulación en las vías públicas o privadas, deberán ser aprobados por la **DF**, el cual fijará, de acuerdo con los servicios correspondientes, las zonas a cortar, las desviaciones a establecer y las fechas y términos en que se harán estos cortes.

La señalización de las obras durante la ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial del 14 de Marzo de 1960 sobre señalización de obras, así como sus posteriores modificaciones, y disposiciones de los servicios correspondientes. Los gastos que se originen por este motivo serán a cargo del contratista.

2.1.5. EQUIPO NECESARIO.

El equipo necesario a emplear en la ejecución de todas las unidades de obra que se describen a continuación, deberá ser aprobado por el Ingeniero director de las obras y deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a su construcción, no pudiendo ser retirado sin la autorización escrita de la **DF**.

2.1.6. NORMATIVA A CUMPLIR.

La normativa de obligado cumplimiento para el presente capítulo de movimiento de tierras será el **PG-3**. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, con las rectificaciones de las OM 8-5-89 (BOE 118-18-89) y OM 28-9-89 (BOE 242-9-110-89).

2.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

2.2.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

Concepto.

Las superficies del terreno natural que hayan de servir de asiento a terraplenes, las superficies de las zonas a desmontar en que los productos de la excavación sean utilizables en las obras y las superficies de las zonas de préstamo, serán objeto de desbroce y rebaje previo, consistente en la excavación y depósito en vertedero de la tierra vegetal y en la eliminación de árboles, tocones, planta, maleza, escombro o cualquier material indeseable.

El desbroce del terreno se realizará para que éste 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. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de excavación (con espesor medio de 15 cm), carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad mínima de 50 cm.

Los agujeros existentes y los resultados de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán llenos 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.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

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 indique la **DF**.

Se conservarán a parte las tierras o elementos que la **DF** determine.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficiente.

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 **DF**.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se medirá por m² de superficie realmente desbrozado.

2.2.2.- DEMOLICIONES.

Concepto.

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado, en masa, mampostería u otros componentes que la **DF** señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero.

Ejecución de las obras

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la **DF**, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

Unidad, criterios de medición y abono.

La demolición de elementos de fábrica, hormigón, mampostería , etc, se medirá por metros cúbicos (m³), metro cuadrado (m²) o metro lineal (ml) según el concepto preciso que se detalle en el correspondiente cuadro de precios, siempre en unidades realmente demolidas, medidas sobre la propia estructura.

Sólo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

2.2.3.- ESCARIFICACIÓN DE FIRME EXISTENTE.

Concepto.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para el escarificado de las zonas de firme existente que sea necesario suprimir y el consiguiente transporte de todos los productos al lugar de empleo o vertedero.

Su ejecución incluye:

- Demolición del firme existente.
- Retirada de los escombros a vertedero.
- Preparación del asiento del terraplén.

En caso de que la **DF** juzgue aprovechable el material escarificado, a las operaciones anteriores deberán considerarse añadidas las de:

- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.

La preparación del asiento del terraplén consiste en la compactación previa a la colocación de las capas de terraplén o pedraplén.

La profundidad del escarificado la definirá en cada caso el Director de la obra a la vista de la naturaleza del terreno.

Ejecución de las obras.

Se efectuará la demolición con las precauciones necesarias para evitar que se vean afectadas las zonas de firme próximas a conservar, de acuerdo con lo que sobre el particular indique la **DF**, quien designará y marcará las zonas que haya que conservar intactas.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El equipo necesario para la ejecución de la demolición será aprobado por la **DF** y se mantendrá, en todo momento, en condiciones de trabajo.

Los materiales procedentes de los escarificados se retirarán a vertedero salvo indicación en contrario de la **DF**.

En caso de aprovechamiento del material escarificado, la compactación de los materiales escarificados se efectuará para obtener el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad óptima del Prócto Modificado, realizando las siguientes operaciones:

-El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.

-Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.

-La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.

Unidad, criterios de medición y abono.

La escarificación del firme existente se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

2.2.4.- EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN FORMACIÓN DE EXPLANADA.

Concepto.

Se define como excavación el conjunto de operaciones de talar, excavar, perfilar, limpiar, evacuar y nivelar las zonas que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos fuera del tajo.

El equipo necesario para la ejecución de esta unidad de obra deberá ser aprobado por la **DF** y habrá de mantenerse, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Una vez terminadas las operaciones de despeje, desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información señalada en los planos, y con lo que sobre el particular ordene a la **DF**.

Esta unidad incluye preparación de la zona a excavar, excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes no aprovechables en rellenos. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.

- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por la **DF**, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por la **DF**.

- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

- Caballeros de pie de desmonte.

- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la **DF**, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, con 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 escarificador (no con pico), que tiene un ensayo SPT> 50 sin rebote. La excavación para explanaciones se aplica en grandes superficies, sin que exista ningún tipo de problema de maniobra de máquinas o camiones. El fondo de la excavación se dejará plano, nivelado o con la inclinación prevista. La aportación de tierras para correcciones de nivel será de la misma existente y con igual compacidad.

Tolerancias de ejecución:

Explanación:

- Replanteo \pm 100 mm.

- Niveles \pm 50 ".

- Planeidad \pm 40 mm/m.

Caja de pavimento:

- Replanteo \pm 50 mm.

- Planeidad \pm 20 mm/m.

- Anchura \pm 50 mm.

- Niveles \pm 10 ".

- 50 mm/m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

En cada caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la **DF**.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

Explanación: Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas. Se dejarán los taludes que fije la **DF**. Se extraerán las tierras o los materiales con peligro de desprendimiento.

Caja de pavimento: La calidad del terreno en el fondo de la excavación requerirá la aprobación explícita de la **DF**.

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 pendiente transversal de la explanada en la coronación será del 4% vertiendo desde el eje hasta los bordes de talud. No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/hora.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de los trabajos.

El precio correspondiente incluye la excavación y la carga sobre camión de los productos resultantes, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como el transporte de los productos al vertedero, caso necesario. No se pueden abonar derribos ni aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este Proyecto.

2.2.5.- RELLENO EN TERRAPLÉN.

Concepto.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. También se considera terraplén la capa de suelo de aportación para sustitución en las zonas de terreno inadecuado.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

- Terminación y refino de la explanada y taludes.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

En los terraplenes cuya altura sea inferior a tres metros (3,00 m.) se procederá a la excavación de los cuarenta centímetros (40 cm) superiores del terreno y a su posterior terraplenado. Si la altura de terraplén es menor de veinte centímetros (20 cm), el valor de la excavación será tal que el total del terraplén resultante sea igual a setenta centímetros (70 cm).

Se considera como coronación de terraplén los cincuenta (50) centímetros superiores. En la sustitución de suelos se considerará como coronación los cuarenta (50) centímetros superiores, de acuerdo con las Normas 6.1.I.C. y 6.2.I.C. de la Instrucción de Carreteras.

Condiciones de ejecución de la unidad.

Los materiales a emplear serán suelos seleccionados en coronación de terraplenes y suelo tolerable o adecuados en núcleo y cimientos, siendo preceptivo el aprovechar al máximo los productos procedentes de las excavaciones.

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra ordinaria deberán ser aprobados por la **DF** y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorio.

Deberán comprender como mínimo las siguientes unidades:

- a) Motoniveladora para escarificado del firme y arcenes actuales, desbroce en capa de asiento y extensión del material de terraplén.
- b) Camión regador con difusores para humectación.
- c) Rodillo compactador vibratorio con fuerza dinámica de treinta y cinco (35) toneladas como mínimo.
- d) Elementos de compactación pequeños para superficies reducidas.
- e) Dos peones.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural se efectuará el desbroce del citado terreno, y a la excavación de terreno adicional.

El tráfico no podrá circular por una misma superficie del terraplén más de dos días. En estos días deberá estar en el tajo un equipo de riego para evitar la formación de polvo. Asimismo, deberá haber dos peones dedicados a la reparación de los defectos superficiales que se produzcan.

En principio, el espesor de las tongadas medidas después de la compactación no será superior a treinta (30) centímetros. No obstante, la Dirección de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y de los ensayos que se realicen.

A efectos de compactación, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- El cimiento se compactará al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- La coronación, en sus cincuenta centímetros (50 cm.) superiores del terraplén, se compactará al ciento por ciento (100 %) de la misma densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado, y será de material seleccionado cuyo C.B.R. sera > 10.

Unidad, criterios de medición y abono.

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, compactados y terminados, y sólo se considerarán a efectos de abono si se comprueba que corresponden a los perfiles que figuran en el Documento Planos o a las modificaciones que eventualmente por escrito la **DF** ordenara, y que cumplan las especificaciones correspondientes a cada capa: Coronación, Núcleo y Cimiento.

Todas sus partes, cimiento, núcleo y coronación, se abonarán al mismo precio de terraplén correspondiente.

La medición se hará según perfiles terminados y compactados.

2.2.6.- EXCAVACIÓN EN ZANJA EN ZONA DE TERRAPLÉN, SIN ENTIBACIÓN.

Concepto.

Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso en terreno procedente de la excavación ya terraplenado, con medios mecánicos y carga sobre camión.

Se han considerado las siguientes dimensiones:

Zanjas hasta 1,3 m de profundidad.

Zanjas hasta 2 m de anchura en el fondo.

Pozos hasta 1.3 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.

Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.

- Excavación de las tierras.

-Carga de las tierras sobre camión.

Excavación:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Los taludes perimetrales serán $\alpha = 80^\circ$

Tolerancias en la ejecución:

Dimensiones $+-50\text{mm}$

Planeidad $+-40\text{mm/m}$

Replanteo $<25\%$

Niveles $+-50\text{mm}$

Condiciones 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 previstos por la **DF**.

Habrá 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.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la **DF**.

Excavaciones en tierra: Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento. La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual. La máquina a emplear será retroexcavadora hidráulica.

Unidad, criterios de medición y abono.

M3 de volumen realmente excavado, según las especificaciones de esta documentación técnica.

2.2.7.- EXCAVACIÓN EN ZANJA CON ENTIBACIÓN.

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Las prescripciones técnicas en cuanto a ejecución de la excavación serán las mismas que las del apartado 2.2.4, excepto en las siguientes modificaciones:

Profundidad >1,3m y <4m

Pozos, prof.>1,3m y <4m

Los taludes perimetrales serán 90º

Las prescripciones respecto a la entibación serán:

Entibación semicuajada para todas las profundidades según ADZ-9.

Grueso mínimo del tablero: 25 mm

Separación vertical entre ejes de apoyo S = 30 cm.

Condiciones de ejecución.

Mismas prescripciones que 2.2.8.

La ejecución de la zanja y entibación se hará según procedimiento descrito en ADZ-9 y ADZ-10 de las NTE.

La maquinaria a emplear será:

-Retroexcavadora hidráulica.

-Martillo rompedor hidráulico.

-Maquinaria de colocación de la entibación.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se considerará la entibación (normalmente medible en m² cuando forma parte de un precio independiente de la excavación) integrada en la excavación, por lo que se medirá por M3 de excavación en zanja con entibación y medios mecánicos.

2.2.8.- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS .

Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas.

Relleno, tendido y compactación de tierras y áridos, hasta 2 m de anchura, en tongadas de 25 cm hasta 50 cm, como máximo y con una compactación desde el 95% hasta el 100% PN en zonas que no vayan a ocuparse por viales y 98% PM en el resto, mediante rodillo vibratorio o pisón vibrante.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del relleno.
- Humectación o desecación, en caso necesario.
- Compactación de tierras. 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 filtro fijadas por la **DF**, 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 zahorias o suelos cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

Tolerancias de ejecución:

Zanja: Planeidad ± 20 mm/m. Niveles ± 30 mm.

Si la media de los ensayos realizados fuese de menos un punto por debajo del porcentaje exigido sobre la densidad Proctor y se sobrepasara el margen de $\pm 2\%$ de humedad con relación a la humedad óptima Proctor será motivo para el rechazo de la tongada extendida procediéndose a la retirada de la misma.

No se podrá extender ninguna tongada sin el “visto bueno” de la **DF** y con la aprobación de la tongada anterior.

Condiciones de ejecución.

Los rellenos se construirán por tongadas horizontales de espesor comprendido entre quince y treinta centímetros, según los casos, con la humedad adecuada y se compactará con los medios mecánicos con miras a obtener una determinada densidad mínima en el ensayo de densidad “in situ”. La densidad mínima será del noventa y cinco por cien al cien por cien de la obtenida en el ensayo Estándar Próctor en el Laboratorio y el Director decidirá entre aquellos límites según convenga en las circunstancias de cada caso, dependiendo de la clase de terraplén o relleno (entre el 95 y el 100% porque depende del servicio que sea (gas, agua, saneamiento):

Aqua---- 98% PM bajo calzada y bajo acera.

Saneamiento----98% PM

Electricidad----95%PM

Unidad, criterios de medición y abono.

M3 de volumen medido según las especificaciones de esta documentación técnica.

2.2.9.- REPASO/REFINO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS.

Concepto.

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 90% hasta el 95% PM o del 95% PM hasta el 100% PN (100%PN en coronación de terraplén en explanada).

Su ejecución comprende las siguientes operaciones: Preparación de la zona de trabajo; Situación de los puntos topográficos; Ejecución de repaso y Compactación de las tierras.

El repaso se hará poco antes de completar el elemento. El fondo quedará horizontal, plano y nivelado. La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de las misma existentes y de igual compacidad.

Tolerancias de ejecución: Horizontalidad previstas ± 20 mm/m. Planeidad ± 20 mm/m.

Niveles ± 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

La calidad del terreno después del repaso, requerirá la aprobación explícita de la **DF**.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones) se suspenderán los trabajos y se avisará a la **DF**.

Unidad, criterios de medición y abono.

El precio de esta unidad no es de abono independiente, estando incluida en el precio de la unidad de excavación en zanja, según las especificaciones de esta documentación técnica.

CAPITULO 3. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

3.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

3.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Para este capítulo, serán de aplicación las siguientes normas y reglamentos:

Obligatoria:

- Del 22-08-63 Pliego de condiciones de Abastecimiento de agua: tuberías.
- Del 23-08-74 Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE: 31-08-74.
- RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- RD. 1211/1990, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/1987 de ordenación (servidumbres en los terrenos inmediatos al ferrocarril). BOE: 08-10-90.
- NBE-CPI-82/NBE-CPI-91/ NBE-CPI-96. Referente a diámetros mínimos de tuberías y unas distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes. NBE-CPI-82 (BOE:21-07-82) NBE-CPI-91 (D 279/1991). NBE-CPI-96 (D 2177/1996), BOE:29-10-96.

Recomendada:

- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE. 3,10 y 17-01-76.
- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE: 31-08-74, 07-09-74.

3.1.2.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

El fabricante avisará a la **DF** con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir la **DF** por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

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

3.1.3. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

El fabricante avisará al director de obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir la **DF** por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos. La **DF**, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Pruebas preceptivas:

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

a) Prueba de presión interior

a.1) A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida en el punto a.6).

a.2) Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

a.3) Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta.

Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

- a.4)** La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.
- a.5)** Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- a.6)** La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm 2 minuto.
- a.7)** Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm 2 . Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.
- a.8)** En el caso de tuberías de hormigón y de amiantocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas.
- a.9)** En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

- b.1)** Despues de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.
- b.2)** La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.
- b.3)** La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

b.4) La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula: $V = K \times L \times D$
siendo: V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla: Hormigón en masa $K = 1,000$

Hormigón armado con o sin camisa $K = 0,400$

Hormigón pretensado $K = 0,250$

Fibrocemento $K = 0,350$

Fundición $K = 0,300$

Acero $K = 0,350$

Plástico $K = 0,350$

Cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

3.2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

3.2.1.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

Concepto.

Formación de ramales de la red de distribución de agua con tubos de PEAD MRS/100 Pt=10 atm colocados y enterrados. Las prescripciones de este material son las que se desprenden del apartado 1.11.1. del capítulo 1.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Unión de los tubos por soldadura por fusión a tope o manguito electrosoldable.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en los planos.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la DF.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia mínima de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: >80 cm (medio de 100 mm).
- En zonas sin tráfico rodado: >40 cm.

Condiciones de ejecución.

Antes de bajar los tubos a la zanja la **DF** los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la **DF**.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda suspender el tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente. Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la **DF**.

Unidad, criterios de medición y abono.

MI instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, incluso soldadura de unión entre tubos. También incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

3.2.2.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Normativa: Cumplen las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Descripción: Los tubos son colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno.

Características mecánicas mínimas: Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R_m)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2000	DN 60 a 1000	DN 1100 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000
420 MPa	10 %	7 %	5 %	≤ 230	≤ 250

Marcado.

1.- De los tubos:

Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:

- Diámetro nominal
- Identificación del fabricante
- Tipo de enchufe
- Año de fabricación
- Identificación de fundición dúctil
- Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 96 K9

Marcado de la semana de fabricación: Directo de fundición o punzonado en frío según los diámetros. En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

2.- De los accesorios: Todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal	60 - 1800	Año	dos cifras
Tipo de unión	STD o EXP	Ángulo de codos	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Material	GS	Bridas	PN y DN
Fabricante	PAM		

Revestimiento interno.

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545. Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	3,5	- 1,5
350 - 600	5	- 2
700 - 1200	6	- 2,5
1400 - 2000	9	- 3

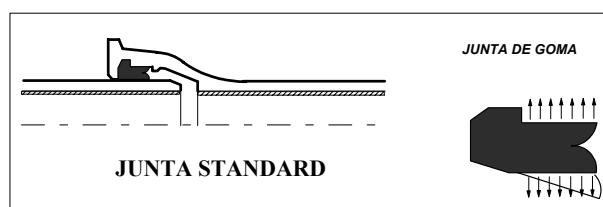
Revestimiento externo:

Los tubos se revisten externamente con dos capas:

- A) Una primera con cinc metálico: Electrodepositación de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como mínimo 200 gr./m². Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m².
- B) Una segunda de pintura bituminosa: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70 micras.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa). La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Sistema de unión empleado: La estanqueidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerjada. Junta STD Vi y Ve acerjada.

3.2.3.- RELLENO DE LA ZANJA.

Para este apartado se respetarán las prescripciones técnicas del capítulo 1.

3.2.4.- ELEMENTOS AUXILIARES DE LA RED.

Concepto.

Comprende este apartado las válvulas intercaladas en distintos puntos de la red, los hidrantes contra incendios, las bocas de riego, las acometidas, las tés, manguitos, codos, reducciones, derivaciones, carretes, bridás y tapones. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- ✓ Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- ✓ Preparación de las uniones .
- ✓ Conexión de la válvula a la red.
- ✓ Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible. Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la **DF**.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones de ejecución.

El fabricante deberá respetar las condiciones de la normativa UNE aplicable para cada elemento auxiliar de que se trate, en función de lo especificado en la descripción de la pieza en el presupuesto de la obra y las recomendaciones de la **DF**. Tras la colocación de cada pieza o elemento auxiliar serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, según lo señalado en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se medirá por unidad de cantidad realmente instalada según la documentación técnica. La parte proporcional de tés, manguitos, codos, reducciones, derivaciones, carretes, bridás y tapones está incluida en el precio de instalación de tubo.

CAPÍTULO 4. RED DE SANEAMIENTO Y RED DE PLUVIALES.

4.1.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

4.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Las redes de alcantarillado de este proyecto se han diseñado y se construirán de acuerdo con lo que establece la siguiente normativa:

Obligatoria:

Una relación de la normativa obligatoria más importante a considerar en estos aspectos es la siguiente:

- ORDEN del MOPU del 15-09-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento de poblaciones.
- RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86.

4.1.2.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA RED.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará a la **DF**, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir la **DF** por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de efectuar, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

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

4.1.3.- PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO.

Pruebas preceptivas:

Son preceptivas las pruebas para poner de manifiesto los posibles defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

Pruebas de la tubería instalada:

Se indican las pruebas a las que debe someterse a la tubería de alcantarillado instalada, según el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones en vigor.

Pruebas por Tramos:

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. La **DF** determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará a la **DF** que dicho tramo está en condiciones de ser probado. La **DF**, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del contratista.

Excepcionalmente, la **DF** podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

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

Revisión General:

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registros aguas abajo. El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

4.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS.

4.2.1.-INSTALACIÓN DE TUBOS DE PVC.

Concepto.

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC, que podrán ser de los siguientes tipos:

- PVC estructurado clase 41 serie 13.500 Kg/cm² colocados enterrados.
- PVC coextrusionado color TEJA RAL 8023 norma UNE EN 1401 para rigidez 2 kN/m² y norma prEN 13476 para rigidez 4 kN/m².

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas por la **DF**, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en los planos.

Unión con anillo elastomérico: La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la **DF**.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia mínima de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: >150 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: >80 cm.

Anchura mínima de la zanja: D exterior + 50 cm.

Presión mínima de la prueba de estanqueidad: >1 kg/cm

Condiciones de ejecución de las obras.

Antes de bajar los tubos a la zanja la **DF** los examinará, rechazando si presentan algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados. En caso contrario se avisará a la **DF**.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda suspender el tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Unión con anillo elastomérico: El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente. En la unión entre los tubos y otros elementos de obra se garantizará la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja. Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la **DF**.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 atm. con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Unidad, criterios de medición y abono.

Metro de longitud instalada, medida según las especificaciones de la **DF**, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye: las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado; los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada; esta unidad no será de abono hasta que se haya realizado la cama de arena apisonada y el relleno con material granular exento de áridos de espesor > 8cm .

4.2.2.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.

Concepto.

Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón armado.

Se denomina tubo de hormigón armado al elemento recto, de sección circular y hueco, que constituye la mayor parte de la tubería y esta fabricado con hormigón armado.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

Condiciones Generales y de Ejecución.

Además de las condiciones de ejecución del artículo 4.2.1. será de aplicación lo siguiente:

los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. Para que un tubo se clasifique como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices,
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm, como máximo, la sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la **DF**.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo.

En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse. El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos, de 2 cm.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimientos antes expuestos.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no admitiendo otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen mermas de calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la **DF**, quien se reserva el derecho de verificar previamente, los moldes y encofrados que vayan a utilizarse para fabricar cualquier elemento.

Los tubos estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados; las superficies exteriores, y especialmente, las interiores quedarán reguladas y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y químicas de los tubos serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas. Todos los elementos deberán permitir el correcto 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, evitando forzarlas.

Materiales.

Hormigón. Se utilizará hormigón cuya resistencia característica, a los 28 días, sea superior a 275 kp/cm², para el que se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego. Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasa o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Armaduras: Para las armaduras empleadas se estará a lo dispuesto en el artículo "Armaduras a emplear en hormigón" del presente Pliego.

Clasificación: Los tubos definidos en los documentos del presente Proyecto o, en su defecto, los indicados por la **DF**, deberán estar incluidos en la relación adjunta que clasifica a los tubos por la carga mínima de aplastamiento expresada en Kp/m²:

Diámetro nominal (mm)	Serie B	Serie C	Serie D
250	1.500	2.250	3.000
300	1.800	2.700	3.600
350	2.100	3.150	4.200
400	2.400	3.600	4.800
500	3.000	4.500	6.000

Según la altura de recubrimiento (h_r) de tierras se adjunta la clasificación de los tubos

Diámetro nominal (mm)	Clase 60	Clase 90	Clase 135
800	$h_r < 1,4$	$1,4 \leq h_r < 3,3$	$3,3 \leq h_r < 5,7$
1.000	$h_r < 1,6$	$1,6 \leq h_r < 3,5$	$3,5 \leq h_r < 5,8$
1.500	$h_r < 2,0$	$2,0 \leq h_r < 3,6$	$3,6 \leq h_r < 5,9$

En este proyecto emplearemos tubos de hormigón armado **clase C135**.

Diámetros: De igual forma, los diámetros nominales de los tubos se ajustarán a los siguientes valores, en mm:

250 300 350 400 500 600 700 800 1.000 1.200 1.400 1.500 1.600 1.800 2.000 2.200 2.400 2.500.

Tolerancias en los diámetros interiores: Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al nominal serán las que se señalan en la siguiente tabla (mm):

Diámetro nominal	250	300-400	500	600
Tolerancias	± 3	± 4	± 5	± 6

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las 5 secciones transversales resultantes de dividir un tubo en 4 partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las 5 secciones se considerará el menor de 2 diámetros perpendiculares cualesquiera.

Longitudes: No se utilizarán longitudes inferiores a 2,00 m.

Tolerancias en las longitudes: Las desviaciones admisibles de la longitud no serán superiores al 1 % de la longitud, en más o menos.

Desviación de la línea recta: La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil de la longitud del tubo, realizando la medición dando el tubo una vuelta completa sobre el plano de referencia.

Espesores: Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

Tolerancias en los espesores: No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes: - 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo; - 3 milímetros.

Medición y abono.

La tubería de hormigón se medirá por metros lineales (m.l.), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias. Los excesos evitables, a juicio de la DF, no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso el relleno del material granular, así como su prueba.

4.2.3.- RELLENO DE ZANJAS.

Mismas prescripciones que capítulo 1, con las especificaciones:

Densidad 98% PM en los 50 cm inmediatos por encima de la generatriz superior.

- ✓ Densidad 98% PM en el resto.
- ✓ Abono por m³ realmente llenado en obra.

4.2.4.- POZOS DE REGISTRO .

Concepto.

Esta unidad de obra comprende la ejecución de los pozos de registro previstos en el proyecto para las redes de saneamiento y/o pluviales. Los pozos de registro se construirán con las formas y dimensiones indicadas en los Planos del Proyecto, siendo su emplazamiento y cota, los referidos en los mismos.

Condiciones de los materiales.

- Soleras:

Normalmente se emplean dos tipos de soleras:

- Soleras de hormigón en masa.
- Soleras de elementos prefabricados.

Soleras de hormigón en masa para pozos de registro:

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón en la solera.
- Curado del hormigón en la solera.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.

La sección de la solera no quedará disminuida en ningún punto.

Resistencia característica mínima estimada del hormigón al cabo de 28 días ($Fest_{mín}$):
 $\geq 200\text{kp/cm}^2$, 20 cm de espesor.

- Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones: + 2%. -1%.
 - Espesor: - 5%.
 - Nivel de la solera: ± 20 mm.
 - Planeidad: ± 10 mm/m.

- Pared de anillos prefabricados de hormigón.
- La pared quedará apoyada sobre una solera de hormigón en masa.
- El pozo será estable y resistente.

- Las paredes quedarán aplomadas, excepto en el tramo previo a la coronación, donde las dimensiones del pozo se irán reduciendo hasta llegar a las de la tapa.
- Las generatrices o la cara correspondiente a los escalones de acceso quedarán aplomadas de arriba a abajo.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- El nivel de coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.
- La superficie interior será lisa y estanca.
- Quedarán preparados los orificios, a distinto nivel, de entrada y salida de la conducción.
 - Pared de fábrica de ladrillo.

Para estas condiciones remitimos al punto 4.2.9. de este pliego.

Colocación de elementos complementarios a los pozos.

Se han considerado los elementos siguientes:

- Marco y tapa de fundición dúctil T60Tn.
- Pate de acero galvanizado.
- Pate de fundición.
- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Marco y tapa:

- Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.
- Colocación del marco con mortero.
- Colocación de la tapa.

Pate:

- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.
- Colocación de los pates con mortero.

Junta de estanqueidad:

- Comprobación y preparación del agujero del pozo y de la superficie del tubo.
- Colocación de la junta fijándola al agujero del pozo por medio del mecanismo de expansión.
- Colocación del tubo dentro de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Fijación de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Prueba de estanqueidad de la junta colocada.

Marco y tapa:

- La base del marco estará sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero. El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.
- El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.
- La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
- La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.

Junta de estanqueidad:

- El conector tendrá las dimensiones adecuadas a la tubería utilizada.
- La unión entre el tubo y la arqueta será estanca y flexible.

Pate:

- El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
- Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados con mortero.
- Los peldaños se irán colocando a medida que se levanta el pozo.
- Longitud mínima de empotramiento: 10 cm.
- Distancia vertical máxima entre pates consecutivos: 35 cm.
- Distancia vertical máxima entre la superficie y el primer pate: 25 cm.
- Distancia vertical entre el último pate y la solera: 50 cm.

Tolerancias de ejecución:

Marco y tapa:

- Ajuste lateral entre marco y tapa: ± 4 mm.
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 5 mm.

Pate:

- Nivel: ± 10 mm.
- Horizontalidad: ± 1 mm.
- Paralelismo con la pared: ± 5 mm.

Condiciones de ejecución de las obras.

Soleras:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y 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.
- Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Este criterio incluye la preparación de la superficie de asiento.

- Pared de ladrillo: Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El resto de especificaciones en el capítulo 4.2.9. "fábrica de ladrillo". La obra se levantará por hiladas enteras.
- Pared interior enfoscada y enlucida: Los revocos se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán. El enlucido se hará en una sola operación.
- Pared de anillos prefabricados: cumplirán la normativa UNE para este tipo de elementos. Para el izado y colocación de los mismos se seguirán idénticas precauciones que en la instalación de tuberías.
- Paredes de hormigón en masa: se seguirán las prescripciones técnicas para el el vertido y ejecución de paredes de hormigón en masa. Se utilizará HM-20/P/20 en espesor de paredes no menor de 20 cm, y el HA-25/P/20 en espesor de paredes menor de 15 cm si es armado.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

Se comprobará en uno de cada cinco pozos:

- la cota de la solera y se rechazará en caso de variación superior a 3 cm.
- las dimensiones y se rechazará con variaciones superiores a 3 cm.
- el desnivel entre las bocas de entrada y salida, y se rechazará cuando el desnivel sea nulo o negativo.

Las conexiones de los tubos se efectuarán a las cotas debidas, según se indica en los Planos. Únicamente podrán modificarse los mismos por indicación expresa de la **DF**.

Unidad, criterios de medición y abono.

Los pozos de registro de saneamiento se medirán por unidades (ud) totalmente construidas, según los Planos del Proyecto y a criterio de la **DF**.

El precio incluye:

- La excavación.
- El hormigón de limpieza.
- La ejecución de la solera.
- La ejecución de las paredes.
- Las armaduras.
- El encofrado y desencofrado.
- El marco y la tapa.
- Los pates.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El abono se realizará a los precios que corresponden para cada tipo de pozo de registro definido en los Planos del Proyecto.

4.2.5.- ARQUETA DE REGISTRO EN ACOMETIDAS.

Condiciones de los materiales y partidas de obra.

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan el sistema de alcantarillado. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la **DF**.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

-Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

-Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

-Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

-Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

Materiales:

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

-El hormigón será del tipo HM-20 y cumplirá lo estipulado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

-El acero será del tipo B-400-S y cumplirá lo estipulado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

-Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.

-Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

-En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la **DF**, éstos serán de acero galvanizado.

Se emplearán arquetas de 1,5m de profundidad, sobre solera de HM20/P/20/I+Q_b de 20 cm de espesor con capacidad para 1 parcela y acometida de diámetro 315 mm a la red de saneamiento.

Condiciones de ejecución de las obras.

No hay condiciones de ejecución específicas, excepto las que dictamine la **DF**.

Control y criterios de aceptación o rechazo.

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas.

Unidad, criterios de medición y abono.

Unidad de medida según las especificaciones de los planos de proyecto.

4.2.6.- IMBORNALES Y/O SUMIDEROS.

Concepto.

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desague, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical. Se incluye en esta unidad:

-El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.

-La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.

- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

Materiales

Se empleará hormigón tipo HM-25 en los elementos prefabricados, HM-20 para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él. La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada.

Unidad, criterios de medición y abono

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra. Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

4.2.7.- CACES DE HORMIGÓN IN-SITU.

Concepto.

Se definen como caz de hormigón ejecutado "in situ", a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón. Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", distinguiremos:

a) Preparación del terreno, que comprende:

- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes en caso necesario.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra si fuese necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.

b) Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

Materiales

El material a emplear será hormigón tipo HM-20 debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la Instrucción **EHE**.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Una vez replanteada la traza del caz, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 16, 18 y 19 de la **EHE**, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

Medición y abono

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada "in situ", se medirá en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

4.2.8.- CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Concepto.

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de cunetas/caces prefabricados de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. Está formada por lo siguiente:

-Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón, así como, en su caso, suministro de la rejilla de fundición y fijación de ésta a la cuneta mediante los correspondientes perfiles y accesorios de sujeción.

-Excavación y refino del lecho de asiento.

-Colocación de piezas y rejuntado.

-Hormigonado hasta sobreancho de los taludes de excavación, hormigón HM-15 caso necesario.

Se incluirán también en esta unidad, las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

Materiales

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo HM-25 o superior, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la **EHE**. En su caso, las rejillas y los perfiles de sujeción serán de fundición dúctil y cumplirán igualmente las especificaciones de este pliego para el citado material. El elemento prefabricado de hormigón y la rejilla de fundición (en su caso) cumplirán así mismo las especificaciones señaladas en este pliego para estos elementos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas precisas, se procederá a su excavación, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, y extendiéndose la superficie de asiento, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimiento, que se realizará en la forma en que se señale en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en su fondo como en sus bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos. La sujeción, en su caso, de la rejilla de fundición habrá de garantizar su estabilidad frente a las cargas exteriores y la posibilidad de desmontaje para labores de mantenimiento y limpieza.

Unidad, criterios de medición y abono

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. En el caso de cunetas con rejilla de fundición, tanto ésta como los perfiles y accesorios de fijación están incluidos en el precio.

4.2.9.- FÁBRICAS DE LADRILLO.

Concepto.

Se entiende por este concepto la ejecución de elementos compuestos de paredes y/o soleras de ladrillo cerámico enfoscadas y enlucidas, y eventualmente con enfoscado previo exterior, sobre solera de ladrillo y/o hormigón, para arquetas, muros, etc...

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación de la solera.
- Colocación de los ladrillos con mortero.
- Preparación del encuentro de la fábrica de ladrillo con el tubo en caso de arquetas.
- Enfoscado y enlucido del interior.
- Enfoscado previo del exterior, en su caso.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación.

El elemento quedará aplomado y bien asentado sobre la solera.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.

Los ángulos interiores serán redondeados.

El elemento acabado estará limpio de cualquier tipo de residuo.

- Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un enlucido de pasta portland. El revestimiento será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.

Enfoscado previo exterior:

- La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.

Caja de hormigón:

- El hormigón colocado no tendrá disgragaciones o huecos en la masa.
- La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest) a los 28 días: $0,9 \times F_{ck}$.

Caja de ladrillo:

- Espesor de las juntas: " 1,5 cm.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: 1,1 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Aplomado total: ± 5 mm.
- Planeidad: ± 5 mm/m.
- Escuadrado: ± 5 mm.

Caja de ladrillo:

- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: ± 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C , sin lluvia.

- Los ladrillos que se coloquen tendrán la humedad necesaria para que no absorban agua del mortero.
- La fábrica se levantará por hiladas enteras.
- El enfoscado se aplicará una vez saneadas y humedecidas las superficies.

Unidad, criterios de medición y abono

Unidad medida según las especificaciones de la documentación técnica.

CAPITULO 5. RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Para la definición de las condiciones técnicas que han de regir en las obras correspondiente a los capítulos de electricidad (media tensión, baja tensión, centros de transformación) y alumbrado público, nos remitimos al epígrafe "Pliego de condiciones" que se incluye en los anejos de cada una de las redes siguientes:

- ✓ BAJA TENSIÓN (anexo 13.3)
- ✓ MEDIA TENSIÓN (anexo 13.1)
- ✓ CENTROS DE TRANSFORMACIÓN (anexo 13.2)
- ✓ ALUMBRADO PÚBLICO (anexo 13.4)

Las condiciones consignadas en dichos epígrafes son las que habrán de ser tenidas en cuenta en la ejecución de las obras, considerándose a todos los efectos como si estuvieran redactadas en este documento (en el cual se ha evitado reproducir de nuevo el texto íntegro para evitar duplicidades. La finalidad de incluir el pliego de condiciones técnicas de estos capítulos en los anejos es la de facilitar su tramitación por separado ante los organismos competentes).

CAPÍTULO 6. RED DE TELEFONÍA.

6.1.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

6.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Será de obligado cumplimiento la normativa siguiente:

- Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales, Norma NP-PI-001, agosto de 1991.
- Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. Normas NT.f1.003, mayo de 1993.
Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. Norma NT.f1.005.
Arqueta prefabricada ER.f1.007.

6.2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

6.2.1.- CANALIZACIONES (PRISMAS TELEFÓNICOS).

Concepto.

Comprende esta unidad la obra consistente en la colocación en el fondo de la zanja de los tubos que servirán para alojar los cables de telefonía, el hormigonado de los mismos con hormigón de resistencia mínima 150 Kg/cm², formando prismas con las dimensiones definidas en los planos de proyecto, la instalación de separadores homologados, las pruebas de control de los mismos, mandrilados, y el conjunto de operaciones precisas para el posterior alojamiento por parte de la compañía concesionaria del servicio de los cables necesarios para dotar a los usuarios de un adecuado servicio de telefonía.

Condiciones de los materiales.

TUBOS

- Tubo de PVC rígido ø 110, ø 63 y 40 mm, Especificación nº 634.008, códigos nº 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).

CODOS

- Codos de PVC rígido ø 110, ø 63 mm, Especificación nº 634.024, códigos nº 510572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

LIMPIADORES Y ADHESIVOS PARA ENCOLAR UNIONES DE TUBOS Y CODOS

- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEAS, PARA TIRO DE CABLE

- Soporte de enganche de poleas, para tiro de cable, Especificación nº 220, código nº 510.203.

SOPORTES DISTANCIADORES PARA CANALIZACIONES

- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC \varnothing 110 \varnothing 63 y \varnothing 40 mm, Especificación E.R. f 3.004, códigos nº 510.513 (110/4), 510530 (11/8), 511.145(63/4), 511.153(63/8), 511.170(40/3) y 511.161(40/4).

REGLETA Y GANCHOS PARA SUSPENSIÓN DE CABLES

Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nº 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

El hormigón a emplear será del tipo HM15/P/20/I+Q_b y tendrá las dimensiones especificadas en los planos.

Condiciones de ejecución.

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, de acuerdo con las necesidades, uno de los tipos homologados en los ANEXOS de la NT.f1.003. Cuando la canalización discorra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adoptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Teniendo en cuenta la funcionalidad de las arquetas y que estas canalizaciones son laterales, no se instalarán en estas zonas cables que superen los siguientes límites de calibres y números de pares:

- Calibre 0,405 600 pares.
- Calibre 0,51 400 pares.
- Calibre 0,64 200 pares.
- Calibre 0,9 100 pares.

Los tubos \varnothing 40 mm sólo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos \varnothing 63 mm pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 3 acometidas por tubo) o bien un cable por tubo, con las limitaciones de calibre y número de pares antes indicadas; también pueden usarse tubos \varnothing 63, en lugar de \varnothing 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos con el de otros tubos \varnothing 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Los conductos \varnothing 63 necesarios en una sección de canalización serán suma de:

- Un conducto por cada cable que pueda discurrir por esa sección.
- Un conducto de reserva para cambios de sección de cable.
- Tantos tubos como grupos de 8 acometidas o fracción discurren por esa sección, correspondientes a las parcelas o locales que vayan a ser atendidos a través de la sección considerada.
- Un conducto vacante más para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometidas será de dos en vez de uno.

Obviamente, el número de conductos de la canalización será el que sea igual o superior al necesario que acabamos de indicar:

En la unión del registro en parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo ø 40 o ø 63 en los casos indicados en el tercer párrafo de este apartado; cada parcela se atenderá con un tubo si el número de usuarios o teléfonos principales de la parcela es igual o inferior a 3; si es superior a 3, se dispondrá un tubo por cada 3 usuarios o teléfonos principales o fracción.

Como criterio general, cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las utilizaciones indicadas para cada tipo) deberían ser de diferente diámetro, para que coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos, excepto cuando por la longitud necesaria y economía de la obra los planos establezcan otra cosa.

Unidad, criterios de medición y abono.

Metro lineal de prisma de canalización de las características fijadas en planos. Esta unidad no incluye el relleno de la zanja hasta la cota definitiva del pavimento, que se realizará siguiendo las prescripciones fijadas en este pliego para los rellenos de zanjas y pozos. Tampoco incluye la excavación de la explanada necesaria en aquéllos tramos en que sea necesario para mantener las distancias mínimas de 45 cm o 65 cm.

6.2.2.- ARQUETA TIPO D.

Condiciones de los materiales.

Respecto a la tapa de la arqueta, cumplirá las especificaciones:

- Tapas de arqueta tipo D, Especificación E.R.f3.007, códigos nº 510.815 (D-II) y nº 510840 (D-III).
- Tapas de arqueta tipo H, Especificación E.R.f1.006.

Respecto a las arquetas:

Sus dimensiones están normalizadas y se especifican en los planos del proyecto. Es la que se representa en el anexo nº 5 de la NT.f1.003. Son prefabricadas.

De conformidad con el punto 7.1.2.3 de la Sección nº 7 del Método de Construcción nº 443.012, se calculan bajo las hipótesis II y III, resultando que para la II debe ser de hormigón armado y para la III puede ser de hormigón en masa. En consecuencia, y teniendo en cuenta los tipos de terreno normalizados, existen los siguientes tipos de arquetas D: D-II-N, D-II-AS y D-III, donde N indica terreno normal y AS terreno arcilloso saturado, conforme a las definiciones del punto 7.1.2 de la Sección nº 7.

En este proyecto se utilizará la **D-II-N**

En el centro de la solera se construirá un pocillo para achique (sumidero), que será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de angulares de 40 x 4, de 20 cm de lado interior y, por tanto, de 28 cm de lado exterior, anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla descrita en el Pliego de Condiciones nº 734.024. La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Condiciones de ejecución de las obras.

El hormigón para arquetas será de resistencia mínima $f_{ck} = 150 \text{ Kp/cm}^2$.

Las barras serán corrugadas, de acero B400S.

Todas las barras serán $\varnothing 6$, excepto las horizontales interiores de las paredes (P1) que serán $\varnothing 12$.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas, que evite que se dañen las esquinas, se dispone un cerco metálico formado a base de PNL 60 x 60 x 6 o de PNL 40 x 40 x 4 según el caso, soldados en las esquinas. Este cerco debe llevar soldadas unas garras para embutir en el hormigón.

Los cercos de las arquetas tienen cuatro lados completos, debiendo llevar soldados estos cercos en las arquetas D y H los pequeños angulares 20 x 20 x 3 de 5 cm de longitud para acoplamiento de las lengüetas de cierre de la tapa.

Las tapas van provistas de cierres de seguridad, en la posición indicada en los ANEXOS 5 y 6 de la NT.f1.003. Es importante, antes de efectuar el montaje de los cierres en la tapa, comprobar que las lengüetas quedan, al abrirse, hacia fuera. Los muelles aseguran, junto con la tuerca M7, que el cierre queda en posición correcta. Girando estas tuercas puede conseguirse que la lengüeta apriete bien en la parte interior de los angulares de 20 x 20 x 3 del cerco. El giro de la lengüeta se produce acoplando una llave de tubo especial (que debe suministrarse junto con la tapa) en el resalte cuadrangular 10 del eje del cierre. El cuerpo, eje y lengüeta de los cierres serán de acero inoxidable.

Es, por tanto, primordial que la tapa y el cerco de cada arqueta sean suministrados por un mismo proveedor, a fin de comprobar en taller el concreto acoplamiento lengüeta del cierre angular del cerco, en cada arqueta en particular.

Los cercos y las tapas se galvanizarán en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, de acuerdo con las especificaciones técnicas recogidas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre.

La chapa de las tapas será estriada, para aminorar el desgaste producido por el tránsito.

Las soldaduras se efectuarán con electrodos adecuados al espesor de las piezas. Se considera particularmente importante el estricto cumplimiento de las instrucciones que constan en los ANEXOS de la NT.f1.003, relativos a la protección superficial (galvanizado y pintura).

Después de colocados los cierres, se comprobará su correcto funcionamiento y ajuste en los angulares 20 x 20 x 3 del cerco. Es conveniente que la pintura sea dura, resistente a la abrasión, preferentemente de tipo análogo al empleado en instalaciones deportivas.

Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco. Lo mismo cabe decir de plantilla y pedestal.

Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sea muy cuidadoso en todos sus detalles, para evitar daños en la pintura, cierres, bordes. Los soportes de enganche de poleas de las arquetas D y H (código nº 510.203) se colocarán a las distintas indicadas en los planos, dejando 13 cm de abertura entre la pared y el vértice interior del soporte.

Las regletas para suspensión de cables de las arquetas tipos D y H serán dos del Tipo C (Especificación nº 634.016, código nº 510.777), colocadas en la disposición indicada en los ANEXOS de la NT.f1.003.

Una vez construida la arqueta, deberán igualarse con mortero todas las superficies de apoyo de la tapa, es decir, los escalones y las partes horizontales de las paredes, no cubiertas por el cerco, de tal manera que estas superficies queden lisas, sin irregularidades, planas y de las dimensiones previstas. Se recuerda que para la arqueta D hay 2 tipos de tapas, que se relacionan con la hipótesis de cálculo elegida.

Unidad, criterios de medición.

Se medirá por unidad realmente acabada e instalada en obra.

6.2.3.- ARQUETA TIPO H.

Condiciones de los materiales.

Tapa: cumplirá la especificación E.R.f1.006

Arqueta: Se representa en el ANEXO Nº 6 de la NT.f1.003.

Aunque podrían existir también, como en la tipo D, arquetas H-II-N y H-II-AS, se unifican ambas en el tipo H-II, por las escasas diferencias que se obtienen. La arqueta H-III es de hormigón en masa.

En este proyecto se empleará la **H-II** si los planos de planta de la red de telefonía indican su uso.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

- 1.- Dar paso a cables que sigan en la misma dirección, con empalme, recto o múltiple.
- 2.- Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0,405, 100 para 0,51, 50 para 0,64 y 25 para 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 entre emplear arqueta tipo H curvando en la canalización mediante codos o emplear arqueta tipo U.
- 3.- Simultáneamente a la utilidad 1, o a la 2 o a ambas, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.
- 4.- Simultáneamente a cualquiera de las anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas. Si la necesidad exclusiva a atender fuera la 3 o la 4 o ambas, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es dos.
- 5.- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

Criterios de medición y abono de la unidad.

Se medirá por unidad realmente acabada e instalada en obra.

6.2.4.- ARQUETA TIPO M.

Condiciones de los materiales.

Se representa en el ANEXO Nº 8 de la NT.f1.003.

Se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa, que tiene armadura mínima.

Esta arqueta cumplirá dos funciones:

Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, 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 necesario construir una tipo M.

Registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, generalmente se construirán adosados o lo más próximos posible los registros de parcelas contiguas, con lo que la canalización que llega a ellos sólo tendrá que bifurcarse en las proximidades de los registros.

La unión del registro con el punto elegido para la entrada en la parcela se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC ø 40 que transcurrirá por zonas de la parcela lo más aisladas posible. Este tubo, por consiguiente, no se instalará hasta que no se construya en la parcela, aconsejándose vaya protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la vivienda.

Esta arqueta solo es valida para hipótesis III.

En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventanas de 16 x 6,5 cm: 2 ø 63 ó 2 ø 40 y 1 ø 40.
- Ventanas de 11 x 4,2 cm: 2 ø 40 y 1 ø 40.

Es de resaltar que este tipo de canalizaciones es particularmente indicado para la utilización de curvas y codos a la salida de las arquetas.

6.2.5.- PEDESTALES.

Condiciones de los materiales.

Se representa en los ANEXOS Nº 11 y 12 de la NT.f1.003.

Los pedestales van asociados a arquetas D o H, según el caso; la arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 ø 63 en el caso de armario de interconexión y armario MUXFIN tipo J, y 6 ø 63 en el de distribución de acometidas.

La ruta de canalización se independiza del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta que, los 15 cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto a nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

El hormigón a emplear será HM20/P/20/I+Q_b. A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos. A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasados; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

Entre hormigonado y retirado de encofrado y colocación del armario transcurrirán al menos 3 días. No se realizarán empalmes en los armarios. En caso de ser necesario, se ubicará el empalme en la arqueta D o H asociada al pedestal en cuestión.

Sólo se permitirá una salida directa (2 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán de los extremos.

Los cuatro vástagos para la fijación del armario deberán quedar perfectamente perpendiculares a la superficie horizontal del pedestal, cuidando especialmente de que las partes roscadas queden perfectamente limpias.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE INTERCONEXIÓN

Se representa en el ANEXO Nº 11 de la NT.f1.003.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario correspondiente, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 y MD.f5.00. Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán, por la ventana de 35 x 35 cm, 8 ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, sótano u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada del ANEXO Nº 9 de la NT.f1.003.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE ACOMETIDAS

Se representa en el ANEXO Nº 12 NT.f1.003. Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 "ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES".

Por la pared transversal con ventana de 25 x 25 cm saldrán hacia el pedestal 6 conductos ø 63 si no hay salida directa, o bien 4 ø 63 si la hay.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino alojado en un muro o valla, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro o valla, atienden directamente a los usuarios.

Los armarios de distribución de este proyecto van empotrados en muros de fachada, por lo que será prescriptible esto último.

CAPITULO 7. FIRMES, PAVIMENTOS Y ACERAS.

7.1.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

7.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Será de aplicación la siguiente normativa:

PG3/75. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, con las

rectificaciones de las OM 8.58.89 (BOE 118-18.5.89) y OM28-9-89 (BOE 242-9.10.89),

Instrucción de carreteras 6.1 y 2 I.C.

Instrucción de carreteras 3.1.I.C.. Características geométricas. Trazado.

7.2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

7.2.1.- TERRAPLÉN COMPACTADO CON SUELO SELECCIONADO.

Condiciones de los materiales.

Se define como capa granular integrante de la explanada.

Las condiciones mínimas de aceptación de esta unidad de obra serán:

La granulometría del material deberá cumplir las siguientes condiciones:

- La fracción del material que pase por el tamiz 0,080 UNE será inferior a los 2/3 de la fracción que pase por el tamiz 0,40 UNE.
- La medida máxima del árido será inferior a la mitad de la tongada compactada.

La curva granulométrica estará comprendida entre los límites indicados en el cuadro:

TAMICES	S1	S2	S3	
ASTM	UNE			
2"	50	100	100	-
1"	25	-	75-95	100
3/8"	10	30-65	40-75	50-85
Nº 4	5	25-65	30-60	35-65
Nº 10	2	15-40	20-45	25-50
Nº 40	0,40	8-20	15-30	15-30
Nº 200	0,080	2-8	5-15	5-15

- El material tendrá un coeficiente de desgaste medido por el Ensayo Los Angeles, inferior a 35.
- La capacidad portante del material corresponderá a un índice CBR superior a 20.
- El equivalente de arena será en cualquier caso superior a veinticinco (>25).
- Por lo que refiere a la plasticidad, se cumplirán simultáneamente las siguientes condiciones:
 - Límite líquido inferior a 25 (LL<25)
 - Índice de plasticidad inferior a 6 (IP<6)

A la superficie compactada de esta capa granular se le exigirá una densidad superior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. Deberá obtenerse dicha densidad incluso en las zonas especiales como pozos, imbornales o elementos singulares.

Condiciones de ejecución de las obras.

Aparte de las condiciones que se dictan a continuación, no hay otras prescripciones específicas que rijan el proceso de ejecución distintas de las que dicte la **DF**.

El equipo necesario para la ejecución de las Obras deberá ser aprobado por la **DF** y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorio.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con materia que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar el extendido de la subbase, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de veinte milímetros (20 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normal al eje de la calzada. Las irregularidades que excedan de la tolerancia establecida o donde se retenga agua sobre la superficie deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la **DF**.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista. No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la **DF**.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el aparato anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Criterios de medición y abono de la unidad.

Se medirá y abonará por m³ realmente ejecutado y compactado. Se entenderá siempre que el precio comprende el refinado, preparación y compactación de la explanación, así como todas las operaciones, materiales auxiliares o maquinaria necesaria para dejar la unidad de obra correctamente acabada.

7.2.2.- BASES/SUBBASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Concepto.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

Condiciones de los materiales.

La capa de subbase se colocará después de la construcción de los cruces de vial de todos los servicios (zanjas de calzada) y una vez aceptada la explanada.

Subbases o bases de zahorra artificial para pavimentos.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y la **DF** será el que señale en su momento el uso a adoptar.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
0,4	8-20	8-22
0,08	0-10	0-10

La capa tendrá la pendiente especificada o en su defecto la que especifique la **DF**.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas.

El espesor de la tongada será: Subbase: 25cm

Base : 20cm

La subbase colocada protegerá la explanada, servirá de superficie de trabajo para ejecutar el resto de la obra y sobre ella se asentaran los bordillos.

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

El tipo de material utilizado será el indicado o en su defecto el que determine la **DF**.

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.

Coeficiente de limpieza (NLT-172/86); 2

En este proyecto se empleará una ZA40.

Condiciones de ejecución.

El equipo necesario para la ejecución deberá ser aprobado por la **DF** y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias. La base no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

La subbase se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, reducido lo suficiente para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida.

La subbase no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

Una vez extendida la subbase y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada. La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al noventa y cinco por ciento de la máxima obtenida mediante el Ensayo Próctor Modificado.

Si existieran depresiones en la superficie se llenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar el extendido de la subbase, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La base se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida. Una vez extendida la base y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada.

La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al 98% de la máxima obtenida mediante el ensayo Próctor Modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de 10 mm cuando se compruebe con regla de 3m aplicada tanto paralela como normal al eje e la calada. Las irregularidades que excedan de la tolerancia establecida o donde se retenga agua sobre la superficie deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la **DF**.

La preparación se hará en central, y no in situ.

Unidad, criterios de medición.

M3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones tipo señaladas en los planos.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

7.2.3.- MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.

Concepto.

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

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Ejecución de las juntas de construcción.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.
- Protección del pavimento acabado.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

Condiciones de los materiales.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.

Tendrán la pendiente transversal 2%.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: ± 10 mm
- Nivel de las otras capas: ± 15 mm
- Planeidad de la capa de rodadura: ± 5 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas: ± 8 mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura: 5 dm/2 hm
- Regularidad superficial de las otras capas: 10 dm/2 hm
- Espesor de cada capa: >80% del espesor teórico

- Espesor del conjunto: >90% del espesor teórico

Ligante bituminoso: será un **B50/60**.

Granulometría de los áridos:

El árido grueso procederá de instalación de trituración. Contendrá como mínimo un 75% en peso de elementos con dos o más caras de fractura. La granulometría de los áridos se hallará comprendida entre las del siguiente cuadro, según el tipo de mezcla de que se trate.

Emplearemos:

- capa doble en espesor 5 cm mezcla S20 (rodadura) y capa intermedia tipo G20 de 7 cm, en todos los viales del sector excepto en el vial 1 (Camino de la Sierra).
 - Capa triple de espesor 8 cm de G20 en capa de regularización, 6 cm de G20 en capa intermedia y por último 6 cm de S20 en capa de rodadura, para el Camino de la Sierra (vial 1), en aquellos puntos en que sea imposible aprovechar el paquete de firmes existente actual (a excepción de la capa bituminosa, que se demolerá y retirará a vertedero autorizado).
 - El coeficiente de desgaste de los Angeles será inferior a treinta (30). Para viales de gran capacidad donde se prevean altas velocidades se exigirá un coeficiente de pulimento acelerado superior a cuarenta (0,40), (únicamente en la capa de rodadura). El índice de partículas planas será inferior a treinta (<30) (únicamente viales con gran capacidad y tráfico pesado).
 - Las condiciones de adherencia y características del filler cumplirán las condiciones obligatorias para la construcción de carreteras (PG3).
 - La mezcla de áridos en frío, tendrá un equivalente de arena superior a cuarenta (>40).
- Por lo que se refiere a la obtención de la fórmula de trabajo, instalación de fabricación, equipo de ejecución, y pruebas del Ensayo Marshall se cumplirán todas las condiciones exigidas para la construcción de carreteras (PG3).

Condiciones de ejecución.

Los espesores de las diversas capas, así como su lugar de empleo son los considerados en los Planos y en los diversos Documentos del presente Proyecto. En caso de falta de definición se atenderá al criterio de la **DF**. La ejecución de las mezclas así como el equipo necesario, los tramos de prueba, las tolerancias y limitaciones, cumplirán las prescripciones indicadas en los artículos 524.4 a 524.8 del PG3.

La densidad a obtener en la compactación será el 98% de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según NLT-159/75.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defecto o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará en el momento de su extendido no será inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas sobreuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga.

Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios, y si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la **DF**.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Unidad, criterios de medición y abono.

Tonelada de peso medida según volumen obtenido de los planos, al cual se aplica la densidad real de la mezcla. No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables. No es abono en esta unidad de obra el riego asfáltico, sea de imprimación o de adherencia.

7.2.4.- RIEGOS ASFÁLTICOS.

Condiciones de los materiales.

Se utilizará ligante de emulsión bituminosa tipo ECI especial para riegos de imprimación, y con contenido mínimo de betún residual igual al 40% y EAR-1 para riego de adherencia.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

Riegos de imprimación y adherencia.

- Preparación de la superficie existente.

Aplicación del ligante bituminoso.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido el ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En lo demás, se estará a lo dispuesto en el artículo 530 del PG3.

Condiciones del proceso de ejecución.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas.

Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

Riego de imprimación o de penetración:

Se humedecerá antes de la aplicación del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.

Donde no se puede hacer de esta manera, se hará manualmente.

Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

La dotación mínima será de 1,0 kg/m² para el riego de imprimación y de 0,60 kg/m² para el riego de adherencia

El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en una totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7-050).

Riego de imprimación o de penetración: Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante. Si durante este período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad <30 Km/h.

Unidad, criterios de medición y abono.

Metro cuadrado medido según las especificaciones de la documentación técnica. No son de abono los excesos laterales.

7.2.5.- BORDILLO DE HORMIGÓN PREFABRICADO, INCLUSO BASE DE HORMIGÓN Y RIGOLA.

Concepto.

Los bordillos son piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón que asentados sobre la subbase granular mediante un lecho de hormigón HM20/P/20/I+Q_b con el cual son solidarios,

sirven para separar las zonas de calzada de las aceras o para delimitar zonas ajardinadas. La cota superior de bordillo colocado sirve de referencia para las obras de implantación de servicios.

El encintado y rigola es una pieza de piedra o prefabricada de hormigón que puede acompañar al bordillo, facilitando la compactación de los firmes, la conducción de aguas de lluvia a los imbornales, constituyendo un elemento señalizador del final de la calzada.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

Condiciones de los materiales.

Las características generales serán:

Normas de calidad.

Resistencia mínima a la compresión en probeta cúbica cortada con sierra circular diamantada a los 28 días: 350 kg/cm^2 .

Desgaste por frotamiento:

- Recorrido: 600 m.
- Presión: $0,6 \text{ kg/cm}^2$.
- Abrasivo: Carborundum; un gramo por centímetro cuadrado por vía húmeda.
- Desgaste medio en pérdida de altura: menor de 2,5 mm.

Recepción: Se rechazarán los bordillos que presenten defectos, aunque sean debidos al transporte. No se recepcionarán los bordillos cuya sección transversal no se adapte a las dimensiones señaladas con tolerancias de $+/-1 \text{ cm}$.

Colocación sobre base de hormigón: se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin deportilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 8 a 15 cm por encima del pavimento.

Colocación sobre base de hormigón: Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón. Las juntas entre las piezas serán $<1 \text{ cm}$ y quedarán rejuntadas con mortero.

Pendiente transversal: $<2\%$

- Tolerancias de ejecución:
- Replanteo : $\pm 10 \text{ mm}$ (no acumulativos)
 - Nivel: $\pm 10 \text{ mm}$
 - Planeidad: $\pm 4 \text{ mm/2 m}$ (no acumulativos)

En cuanto a la rigola y su base de hormigón: Las piezas no estarán rotas, deportilladas o manchadas. Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas. Se ajustarán a las alineaciones previstas.

Las juntas entre las piezas serán como máximo 6 mm y quedarán rejuntadas con lechada de cemento. La cara superior tendrá una pendiente transversal del 1% al 2% para el desagüe del firme (1% si el imbornal es horizontal y 2% si es de bordillo). Tanto bordillo como rigola serán prefabricadas de hormigón.

El lecho de hormigón será de HM20/P/20/I+Q_b.

Condiciones de ejecución.

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se abonará por metro lineal realmente ejecutado, incluido y calculado el volumen de base de apoyo de hormigón según planos .

7.2.6.- PAVIMENTO DE ACERAS.

Concepto.

Se definen como aceras aquellas zonas adyacentes a los bordes de la calzada, urbanizadas a una cota superior a la misma, para permitir el paso de los peatones que circulen paralelamente a la carretera en cuestión. Estas aceras pueden ser prefabricadas, "in situ" o mixtas.

Esta unidad incluye:

- La preparación de la superficie del terreno u obra de fábrica sobre la que se asiente la acera.
- La capa de zahorra artificial de espesor y grado de compactación indicado en planos.
- La capa de hormigón en masa HM20/P/20.
- La cama de mortero de cemento de espesor 3 cm.
- La baldosa hidráulica.
- El suministro de todos los materiales necesarios para la construcción, incluida la acera prefabricada, en su caso, provista de anclajes para barreras de seguridad y barandillas, canalizaciones interiores, conformada con bordillo e imposta.
- Todos los medios, operaciones auxiliares, personal y maquinaria sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de la unidad de obra.

Condiciones de los materiales.

Condiciones mínimas de aceptación.

El hormigón será de consistencia intermedia entre la plástica y la fluida de forma que no sea ni demasiado seca (dificultades para maestrear) ni demasiado fluida (falta de resistencia).

En el ensayo de consistencia se obtendrá un asentamiento del Cono de Abrams entre 5cm y 8 cm. La resistencia característica mínima a obtener será F_{ck} >200 kg/cm².

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

La acera estará formada por hormigón HM20/P/20/I+Q_b de 10 cm de espesor y acabado con 3 cm de mortero de cemento y 4 cm de baldosa hidráulica de hormigón.

Salvo que la **DF** disponga otra orden, el hormigón en aceras, se colocará en fase previa a la construcción de las capas de base y de pavimento. Después de aceptar la infraestructura de servicios, los elementos singulares situados en la acera y la capa de coronamiento de acera, se procederá a colocar la capa de hormigón de base que servirá de asiento a las baldosas de hormigón, y protegerá las infraestructuras de los servicios construidos.

Unidad, criterios de medición y abono.

Se abonará esta unidad por m² realmente ejecutados, siendo las magnitudes de las distintas capas las indicadas en el apartado de condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas. Esta partida incluye el mortero de asiento, el hormigón en masa, y una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

7.2.7.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN.

Concepto.

Se define como adoquinados los pavimentos constituidos por adoquines de piedra o artificiales, colocados de forma regular sobre una base preparada, generalmente de mortero de cemento, o bien de arena. Se considera incluido en la unidad:

- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena:
- Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Rellenos de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.

En este proyecto, el firme de los pavimentos de zonas peatonales estará formado, desde arriba hacia abajo, por los siguientes materiales.

1. Solado de adoquín de 6cm de espesor, con relleno de juntas con arena fina, de fábrica.
2. Cama de arena de 4 cm de espesor.
3. Zahorra artificial en capa de 20 cm compactada al 95% PM.
4. Explanada existente.

El tamaño máximo de la arena será de 2 mm en términos generales, siendo de 5 mm para la cama de arena de apoyo del pavimento de adoquín y 1,25 mm para el recebo de juntas entre piezas.

Condiciones de los materiales.

Se empleará adoquín de hormigón, de 6 cm de espesor.

Formación de pavimento de adoquines.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas. Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la **DF**.

Transversalmente tendrá una pendiente comprendida entre el 2 y el 8%. Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor y nunca superior a 8 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Colocación sobre el lecho de arena y juntas rellenas con arena:

No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la sub-base o lecho de arena.

El lecho de arena nivelada se dejará a 1,5 cm por encima del nivel definitivo.

Colocadas las piezas, se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto y las juntas se rellenarán con arena fina. Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de llenar las juntas. Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.
- Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
- Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- Despues se rellenarán las juntas con la lechada.
- La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero:

- No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.
- El lecho de tierra nivelada de 5 cm de espesor, se dejará a 1,5 cm sobre el nivel definitivo.
- Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.
- Las juntas se rellenarán con mortero de cemento.
- La superficie se mantendrá húmeda durante 72 h siguientes.

Medición y abono:

Se abonará esta unidad por m² realmente ejecutado, siendo las magnitudes de las distintas capas las indicadas en el apartado de condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas.

7.2.8.- FRESADO/DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.

Concepto.

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Ejecución de las obras

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por la **DF**.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ($\pm 0,5$ cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

CAPÍTULO 8. SEÑALIZACIÓN.

8.1.- PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

Definición y clasificación:

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera. Este artículo se refiere a las pinturas de un solo componente, aplicadas en frío por el sistema postmezclado. Atendiendo a su color, estas pinturas se clasifican en: Clase A, o de color amarillo. Clase B, o de color blanco.

Composición:

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este artículo.

Características de la pintura líquida

Consistencia: A $25^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ estará comprendida entre 80 y 100 unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.74.

Secado: La película de pintura, aplicada con un aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a 720 g $\pm 10\%$ por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 60% $\pm 5\%$ de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado -no pick-up- de 30 min. La superficie aplicada será, como mínimo, de 100 cm². Para comprobar que la pintura se ha aplicado al rendimiento indicado, se hará por diferencia de pesada de la probeta antes y después de la aplicación, utilizando una balanza con sensibilidad de $\pm 0,05$ g. El tiempo entre la aplicación de la pintura y la pesada subsiguiente será el mínimo posible, y siempre inferior a 30 seg. El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.

Materia fija: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de ± 2 unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.05.

Peso específico: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia del $\pm 3\%$ sobre el peso específico indicado por el fabricante como estándar para su pintura, según Norma MELC 12.72.

Color: Las pinturas de clase A serán de color amarillo y las de clase B blancas.

Conservación en el envase: La pintura presentada para su homologación, al cabo de seis meses de la fecha de su recepción, habiendo estado almacenada en Interior y en condiciones adecuadas, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Despues de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.

Estabilidad: Los ensayos de estabilidad se realizarán según la Norma MELC 12.77.

1.- En envase lleno: No aumentará su consistencia en más de 5 unidades Krebs al cabo de 18 horas de permanecer en estufa a $60^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ en envase de hojalata, de una capacidad aproximada de 500 cm^3 , con una cámara de aire no superior a 1 cm, herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanqueidad, así como tampoco se formarán coágulos ni depósitos duros.

2.- A la dilución: La pintura permanecerá estable y homogénea, no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de 85 cm^3 con 15 cm^3 de toluol o del disolvente especificado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica.

Propiedades de aplicación: Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos empleados en la práctica, según Norma MELC 12.01.

Resistencia al “sangrado” sobre superficies bituminosas: La película de pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a $720\text{g} \pm 10\%$ por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el nº 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868-48).

Las placas de mástic asfáltico, al colocarlas en los moldes, se comprimirán a una presión de 100 kgf/cm^2 . Las placas así formadas se dejaran expuestas a la intemperie y en posición horizontal durante 15 días mínimo, para curar o envejecer.

Antes de su utilización se dejarán secar y ambientar en interior 48 h, como mínimo, a 20°C . La aplicación se hará tras haber cubierto una tercera parte de la placa con celofán firmemente adherido paralelamente a la arista de menor dimensión de la placa y haciendo el pintado en sentido también paralelo a dicha arista. Para facilitar la aplicación aerográfica se permite diluir la pintura, si hiciera falta, hasta un 10% con tolueno o el disolvente especificado por el fabricante. Estas placas así pintadas pueden servir también para el ensayo 278.4.7. Para comprobar el rendimiento de pintura aplicada sobre la placa asfáltica, la aplicación se hará simultáneamente sobre ésta y sobre una probeta de acero de $150 \times 75 \times 0,5 \text{ mm}$, previamente tarada y colocada en el mismo plano, con la arista de mayor dimensión común a la arista también de mayor dimensión de dicha placa asfáltica. La probeta de acero se secará durante $\frac{1}{2}$ hora a $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, y por diferencia de pesada se determinará la cantidad de película seca aplicada. Haciendo referencia a la materia fija determinada en 278.3.3 y a la superficie de la probeta de acero de $112,5 \text{ cm}^2$, se calculará el rendimiento aplicado en peso por m^2 de película húmeda. Las pesadas se realizarán en balanza con sensibilidad de $\pm 0,05 \text{ g}$. La resistencia al sangrado se determinará según Norma MELC 12.84.

Características de la película seca

Aspecto: La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante 24 horas a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $60\% \pm 5\%$ de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono de color y con brillo satinado “cáscara de huevo”.

Color: La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante 24 horas a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $60\% \pm 5\%$ de humedad relativa, igualará por comparación visual el color de la pastilla B-502 para la pintura clase A, amarilla, y B-119 para la pintura clase B, blanca, de la Norma UNE 48103,

con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala Munsell de pares de grises, según la Norma ASTM D 2616-67. No se tomarán en cuenta las diferencias de brillo existentes entre la pintura a ensayar, la escala Munsell y la pastilla de color de la citada Norma UNE.

Reflectancia luminosa aparente: La reflectancia luminosa aparente de la pintura clase B, blanca, medida sobre fondo blanco en 278.4.4, no será menor de ochenta (80), según la Norma MELC 12.97.

Poder cubriente de la película seca: El poder cubriente se expresará en función de la relación de contraste de las respectivas pinturas, aplicadas a un rendimiento por metro cuadrado equivalente a $200 \text{ g} \pm 5\%$. La película de pintura se aplicará con aplicador fijo sobre carta Morest mantenida perfectamente plana mediante una placa de succión tipo Howard y el rendimiento indicado, dejando secar la pintura 24 horas a $20\text{C} \pm 2\text{C}$ y $60\% \pm 5\%$ de humedad relativa. La superficie aplicada será como mínimo de 100 cm^2 . La medición de la cantidad de pintura aplicada se hará según queda indicado en 278.3.2. A las 24 horas de aplicación se determinarán las reflectancias aparentes de la pintura aplicada sobre fondo negro y sobre fondo blanco, expresándose la relación de contraste como el cociente de ambos:

$$R_c = \frac{R_{\text{negro}}}{R_{\text{blanco}}}$$

Los valores mínimos de la relación, según Norma MELC 12.96, serán:

Pintura amarilla, clase A 0,90

Pintura blanca, clase B 0,95

Flexibilidad: No se producirá agrietamiento ni despegue de la película sobre mandril de 12,5 mm examinando la parte doblado a simple vista, sin lente de aumento, realizando el ensayo siguiente: Extender una película húmeda de pintura con un rendimiento de $200 \text{ gr} \pm 5\%$ por metro cuadrado, mediante un aplicador fijo (doctor Blede), sobre una probeta de hojalata previamente desengrasada de $7,5 \times 12,5 \text{ cm}$, de 19 a 25 gr/dm^2 y ligeramente frotada con lana de acero: dejar secar en posición horizontal durante 18 horas a $20\text{C} \pm 2\text{C}$, y después en estufa a $50\text{C} \pm 2,5\text{C}$, durante 2 horas. Dejar enfriar a temperatura ambiente, como mínimo durante $\frac{1}{2}$ hora y realizar el ensayo según la Norma MELC 12.93.

Resistencia a la inmersión en agua: Se aplicará la pintura con un aplicador fijo a un rendimiento equivalente a $200 \text{ g} \pm 5\%$ por metro cuadrado, sobre placa de vidrio de $10 \times 20 \text{ cm}$ previamente desengrasada. Se dejará secar la probeta en posición horizontal durante 72 horas a $20\text{C} \pm 2\text{C}$ y $60\% \pm 5\%$ de humedad relativa. Examinada la probeta de ensayo inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a temperatura de $20\text{C} \pm 2\text{C}$ donde ha permanecido sumergida durante 24 horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte. En un nuevo examen de la probeta, 2 horas después de haber sido sacada del agua, solamente se admitirá una ligera pérdida de brillo, según la Norma MELC 12.91.

Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz: Se aplicará la pintura por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento ($720\text{g} \pm 10\%$) por metro cuadrado, sobre probeta de mástic asfáltico de las mismas características que las usadas en 278.3.9, haciendo la aplicación y dejándola secar en posición

horizontal durante setenta y dos (72) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y sesenta más menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$), de humedad relativa. La pintura se aplicará sobre dos terceras partes de la superficie de la probeta asfáltica, pudiéndose emplear para este ensayo las mismas probetas que sirvieron para el ensayo 278.3.9. Al cabo de ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento de acuerdo con, la Norma MELC 12.94, en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, observada la probeta a simple vista, sin lente de aumento. Cualquier anomalía apreciada en el tercio de probeta no pintada anulará el ensayo y deberá repetirse. El cambio de color después de las 168 horas de tratamiento, será menor que la diferencia existente en el par de referencia número 2 de la escala Munsell de pares de grises, citada en ASTM 2616-67.

Coeficiente de valoración:

Con los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se establecerá una valoración final de acuerdo con 278.5.1 y 278.5.3.

Diferenciación de los ensayos: Los ensayos se dividen en dos grupos:

Grupo a: Constituido por los ensayos relativos a características fundamentales:

- 1.- Secado.
- 2.- Resistencia al sangrado sobre superficies bituminosas.
- 3.- Color.
- 4.- Reflectancia luminosa aparente.
- 5.- Poder cubriente de la película seca.

Grupo b: Constituido por el resto de ensayos de este Artículo:

- 1.- Consistencia.
- 2.- Materia fija.
- 3.- Peso específico.
- 4.- Conservación en el envase.
- 5.- Estabilidad.
 - 5.1.- En envase lleno.
 - 5.2.- A la dilución.
- 6.- Aspecto.
- 7.- Flexibilidad.
- 8.- Resistencia a la inmersión en agua.
- 9.- Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz.

Calificación de los ensayos: Los resultados que se obtengan en los ensayos correspondientes al grupo "a" se puntuarán de 0 a 3 y en el grupo b. de 0 a 2.

Coeficiente de valoración: Una vez calificados todos y cada uno de los ensayos aisladamente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$W_1 = \frac{5}{3} \sqrt[3]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n} \left(\frac{b_1 \times b_2 \times \dots \times b_m}{m} \right)$$

en la que:

W_1 = Valoración de los resultados obtenidos en laboratorio.

n = Número de ensayos del grupo “a”.

m = Número de ensayos del grupo “b”

a_1, \dots, a_n = Calificación de cada uno de los, ensayos del grupo “a”.

b_1, \dots, b_m = Calificación de cada uno de los, ensayos del grupo “b”.

Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros:

La toma de muestras para la realización de los ensayos indicados en este Artículo, se efectuará en el laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según Norma MELC 12.01, a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin. Dicho envase se remitirá al laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación que se especifican en el Apartado 278.7. pueda darse la aprobación para iniciar el pintado, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante de la pintura, se puedan repetir en presencia de éste, si así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra extraída del mismo envase original.

Ensayos de identificación:

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 278.3.1; 2780.3.2; 278.3.3; 278.3.4; 278.3.5; 278.3.7; 278.4.1- 278.4.2; 278.4.3 y 278.4.4. No obstante, el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este Artículo.

Medición y abono:

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

8.2.- MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

Definición:

Las microesferas de vidrio se definen a continuación por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema postmezclado, en la señalización horizontal.

Características:

Naturaleza: Estarán hechas de vidrio transparente y sin color apreciable, y serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

Microesferas de vidrio defectuosas: La cantidad máxima admisible de microesferas defectuosas será del veinte por ciento (20%), según la Norma MELC 12.30.

Resistencia al agua: Se empleará para el ensayo agua destilada

Indice de refracción: El índice de refracción de las microesferas de vidrio no será inferior a uno y medio (1,50), determinado según la Norma MELC 12.31.

Resistencia a agentes químicos: Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico. La valoración se hará con ácido clorhídrico 0,1. La diferencia de ácido consumido, entre la valoración del ensayo y la de la prueba en blanco, será como máximo de 4,5 cc.

Resistencia a los ácidos: La solución ácida a emplear para el ensayo contendrá 6gr de ácido acético glacial y 0,4 gr de acetato sódico cristalizado por litro, con lo que se obtiene un pH de 5. De esta solución se emplearán en el ensayo 100 cc.

Resistencia a la solución IN de cloruro cálcico: Despues de tres horas (3h) de inmersión en una solución IN de cloruro cálcico, a veintiún grados centígrados (21°C), las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable.

Granulometría: La granulometría de las microesferas de vidrio de una muestra, tomada según Norma MELC 12.32 y utilizando tamices según la Norma UNE 7050, estará comprendida entre los límites siguientes:

Tamiz	% en peso
UNE	que pasa
0,80	100
0,63	95-100
0,50	90-100
0,32	30-70
0,125	0-5

Propiedades de aplicación: Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva pro el sistema de postmezclado, con unas dosificaciones aproximadas de cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado ($0,480 \text{ kg/m}^2$) de microesferas y setecientos veinte gramos por metro cuadrado ($0,720 \text{ kg/m}^2$) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retrorreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización de las marcas viales en carretera.

Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros:

La toma de muestras, realizada según la Norma MELC 12.32, para la realización de los ensayos indicados en este artículo, se efectuará por personal especializado del laboratorio oficial.

Dicha muestra será obtenida por el laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación pertinentes, pueda darse la aprobación, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante o distribuidor de las microesferas, se puedan repetir en presencia de éste, si así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra obtenida siguiendo las indicaciones de la Norma MELC 12.32.

Ensayos de identificación:

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 289.2.2; 289.2.3: 289.2.5, si bien el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este artículo.

Medición y abono:

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

8.3.- MARCAS VIALES.

Definición:

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos, u otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.

Materiales:

Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas:

Cumplirán lo especificado en el artículo 8.1 “ Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas.”.

Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas:

Cumplirán lo especificado en el artículo 8.2. “Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas”.

Aplicación:

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre 2,4 a 2,7 m²/l de aglomerante pigmentado y 1152 a 1296 gr de esferas de vidrio. La superficie pintada resultante será satisfactoria para la señalización de la carretera, a juicio de la **DF**.

Ejecución de las obras:

Preparación de la superficie de aplicación:

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al 5%, seguida de posterior lavado con agua limpia. Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de proceder a la extensión de la pintura. En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten eflorescencias.

Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con eflorescencias que se deseen limpiar; aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al 20%; y frotando, pasados 5 minutos, con un cepillo de púas de acero; a continuación se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a pintar superficies de morteros u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En otro caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al 2% de cloruro de cinc; y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al 3%; las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Pintura de marcas: Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la **DF** los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el período de secado. Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a 50 cm. Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

Limitaciones de la ejecución: No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a 0°C. Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

Medición y abono: Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno. En caso contrario las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, medidos en el terreno.

8.4.- SEÑALES DE CIRCULACIÓN.

Definición: Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios. Constan de los elementos siguientes:

- Placas.
- Elementos de sustentación y anclaje.

Elementos: Placas: Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos, de acuerdo con lo prescrito en la O.C. 8.1.I.C. de 15 de Julio de 1962, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad. Se construirán con relieve de 2,5 a 4 mm de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de las siguientes señales:

- Las de peligro de dimensiones estándar, de 700 o 900 mm de lado.
- Las señales preceptivas de dimensiones estándar; es decir, las de 600 y 400 mm de diámetro y las de STOP de 600 y 900 mm de distancia entre lados opuestos.
- Las flechas de orientación, señales de confirmación y señales de situación con letras mayúsculas de tamaños estándar, con alturas de letras de 100, 150 y 200 mm.

Elementos de sustentación y anclaje: Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

Materiales: Placas: Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de 1,8 mm de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de $\pm 0,2$ mm. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto a la chapa de acero, será necesaria la autorización expresa de la **DF**.

Elementos de sustentación y anclaje: Los elementos de sustentación y anclaje para señales estarán constituidos por acero galvanizado. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que el acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto al acero, será necesaria la autorización expresa de la **DF**.

Elementos reflectantes para señales: Todos los materiales que se utilicen para hacer reflexivas las señales deberán haber sido previamente aprobados por la **DF**.

Pinturas: Cumplirán lo especificado en el PG3 en:

- Artículo 271 “Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales ferreos”.
- Artículo 273 “Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas”
- Artículo 279 “Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales ferreos a emplear en señales de circulación”.

Forma y dimensiones de las señales: Tanto en lo que se refiere a las placas, como a los elementos de sustentación y anclaje, serán las indicadas en los Planos.

Construcción de las placas: Estampación de la chapa: Salvo prescripción en contrario, las chapas que se utilicen para la fabricación de placas no podrán ser soldadas; y se construirán con un refuerzo perimetral formado por la propia chapa doblada 90°. El refuerzo tendrá un ancho de 25 mm, con una tolerancia de $\pm 2,5$ mm.

Limpieza de la superficie: Comprenderá todos aquellos procesos que dejen la superficie metálica suficientemente limpia y rugosa. Ello podrá conseguirse mecánicamente, o por la acción de agentes químicos.

Para limpiar la superficie metálica, se escogerá el método o la combinación de ellos más adecuada, en consonancia con la naturaleza y grado de alteración que presente la pieza.

Cuando se apliquen agentes químicos para limpiar la superficie metálica, antes de continuar las etapas posteriores de protección, será necesario lavar a fondo la superficie tratada. Salvo que la **DF** lo autorice expresamente, se prohíbe el empleo de ácido sulfúrico y clorhídrico como agentes de limpieza de aquellas zonas de la pieza que presenten juntas o entrantes y salientes, de los que posteriormente la eliminación del ácido se haga con dificultad.

En el proceso mecánico, de aplicación exclusiva a superficies de metales ferreos, se utilizará el chorro de arena, granalla de acero o cualquier otro método que haya sido previamente aprobado por la **DF**. Cuando sea necesario, este proceso irá precedido de un tratamiento de la pieza con el fin de obtener una superficie libre de grasa. Despues del tratamiento mecánico se limpiará la superficie para eliminar el polvo o partículas metálicas que hubieran podido quedar adheridas. Como agentes químicos para limpiar la superficie podrán emplearse, entre otros disolventes, soluciones alcohólicas de ácido fosfórico y emulsiones y soluciones alcalinas calientes; estas últimas de aplicación exclusiva sobre superficies de metales ferreos.

Lavado: Con objeto de eliminar los productos químicos utilizados en la limpieza del metal, se realizará un lavado a fondo de las piezas metálicas. A tal fin, se utilizará agua limpia corriente, o bien se meterá la pieza en un recipiente con agua que se esté renovando constantemente. En el último lavado se añadirá al agua una pequeña cantidad de ácido crómico o una mezcla de ácido crómico y fosfórico, de forma tal que el pH de la solución esté comprendido entre 2 y 4.

Secado: Finalizadas las operaciones de lavado, deberá someterse la pieza a un proceso de secado. Se cuidará de modo especial que el secado alcance a las hendiduras y juntas que pueda presentar la pieza.

Comprobación de la ausencia de aceites y grasa: Despues de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, se comprobará que dicha superficie está totalmente exenta de aceite, cera y grasa.

Comprobación de la ausencia de álcalis y ácidos fuertes: Despues de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, el pH de la solución obtenida al mojar la superficie de la muestra con agua destilada, estará comprendido entre 2 y 4.

Preparación de la superficie metálica: Comprenderá aquellos procesos que tienen por finalidad aumentar la adherencia del recubrimiento protector a la base metálica, mediante la aplicación de un recubrimiento previo, que por sí sólo no constituye una protección de carácter permanente. Podrá conseguirse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- Fosfatado: Este procedimiento estará indicado para superficies de hierro, acero, y acero galvanizado. Consistirá en la aplicación de un recubrimiento cristalino a base de fosfatos. Cuando se utilice este proceso, será necesario que el fabricante detalle si el procedimiento que va a seguir es el de inmersión o el de pulverización; Indicando el tiempo de duración del proceso, temperatura, pH, así como los productos químicos que ha de utilizar, y la concentración de los mismos. Aceptada la propuesta por parte de la **DF**, no se permitirá ninguna modificación en el sistema a emplear, sin que previamente haya sido consultado el fabricante y admitida por la **DF**. Las indicadas aceptaciones no implicarán una garantía del comportamiento del material.

La capa de fosfatado será continua, de textura uniforme y de color gris o negro.

Su aspecto no será moteado, ni presentará manchas blancas. No se admitirán las piezas que presenten manchas marrones o anaranjadas, causadas por el lavado con ácido crómico; o no posean uniformidad de color debido al tratamiento térmico, a la composición del metal base, o al proceso del trabajo en frío de dicho metal. El peso mínimo por unidad de área de la capa de fosfatado será de 0,16 mg/cm² si la aplicación de la misma se hace a pistola, y de 0,32 mg/cm² cuando se lleve a cabo por el método de inmersión.

- Imprimación fosfatante de butiral-polivinilo: Este procedimiento estará indicado para superficies metálicas de hierro, acero y cinc; y muy especialmente para aluminio, magnesio y sus aleaciones; y consistirá en la aplicación de un recubrimiento constituido por una resina de butiral-polivinilo pigmentado con cromato de cinc y mezclada con una solución alcohólica de ácido fosfórico. La imprimación deberá estar integrada por 2 componentes, que se suministrarán por separado. Uno de ellos estará constituido por una pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo; y el otro por una solución alcohólica de ácido fosfórico. Estos componentes se almacenarán en envases herméticamente cerrados, a temperaturas comprendidas entre 5º C y 32º C.

Para su aplicación se mezclarán, en volumen, los dos componentes, en la proporción de 4 de pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo por 1 de solución alcohólica de ácido fosfórico. Primeramente, el componente pigmentado se agitará con una espátula apropiada, hasta conseguir una perfecta homogeneidad; teniendo en cuenta que este material tiene marcada tendencia a depositarse en el fondo de los envases. Esta operación deberá realizarse en su propio recipiente. A continuación, se verterá el componente ácido sobre el componente pigmentado, agitando continuamente hasta que la mezcla quede homogénea. Una vez preparada la mezcla, el material estará en condiciones de uso a brocha o a pistola, y deberá ser aplicado dentro de las 4 h siguientes.

La aplicación de la imprimación fosfatante de butiral-polivinilo podrá realizarse sobre superficies húmedas; pero no sobre superficies mojadas, o en tiempo lluvioso. Esta imprimación no deberá aplicarse nunca sobre superficies metálicas que hayan sido anodizadas, fosfatadas o sometidas a cualquier otra clase de tratamiento químico de superficie; y solamente se aplicará sobre superficies limpias, desoxidadas y desengrasadas. La superficie metálica deberá verse a través de la película; pudiendo observarse un colorido distinto, que dependerá de la clase de material metálico sobre la que se haya aplicado. La película deberá ser lisa, y estar exenta de granos y otras imperfecciones.

Aplicación de las diversas capas de pintura: Las capas de pintura se aplicarán después del tratamiento de la superficie, y antes de que presente manchas o muestras de oxidación. En el momento de aplicarlas, la temperatura de la pieza metálica será la conveniente para que la película seca de pintura presente buena adherencia y no se formen ampollas.

Adherencia de la película seca de pintura: Ensayada la película seca de pintura, los bordes de las incisiones quedarán bien definidos, sin que se formen dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de película de pintura del soporte metálico al que haya sido aplicada, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

Resistencia a la inmersión en agua de la película seca de pintura: Se examinará la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con agua a 23º C, donde habrá permanecido sumergida durante 24 h. Se rechazarán las pinturas que, en una superficie de 105 cm², presenten alguno de los siguientes defectos:

- Una ampolla de más de 5 mm de diámetro, o más de una ampolla de 3 mm de diámetro.
- Más de dos (2) líneas de ampollas.
- Diez (10) o más ampollas de un diámetro menor de 3 mm.

Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura: Realizado el ensayo durante el número de horas fijado en la especificación de la pintura, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas, ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura, superiores a 3 mm. Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de 300 cm², más de 5 ampollas de diámetro superior a 1 mm. Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

Construcción de los elementos de sustentación y anclaje:

Generalidades: Los elementos de sustentación y anclaje para señales a emplear en carreteras serán postes de chapa de acero, ménsulas compuestas de perfiles normales de acero, barandillas de tubo de acero, o cualquier otro sistema que se especifique en los Planos.

Galvanizado: Los elementos, una vez mecanizados, se galvanizarán por inmersión en caliente en un baño de cinc fundido.

Recepción de los elementos metálicos galvanizados:

Clasificación y designación de los revestimientos: La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm²), que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras. En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente", y a continuación se dará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

Materiales:

- ✓ Metal base: Los aceros o fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos cumplirán con las prescripciones indicadas en las Normas UNE-36.003, UNE-36.080, UNE-36.081 y UNE-36.082, respectivamente.
- ✓ Cinc: Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características respondan a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.302.

Características del recubrimiento:

- ✓ Aspecto: El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc. En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.
- ✓ Adherencia: No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma MELC 8.06a.
- ✓ Masa de cinc por unidad de superficie: Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06, cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de 6 g/dm²
- ✓ Continuidad del revestimiento de cinc: Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a 5 inmersiones.

Medición y abono

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Los elementos de sustentación para señales, incluidos los anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Redován, mayo de 2.004

EL EQUIPO REDACTOR:

M&K INGENIERÍA CIVIL SLU

Fdo: **Enrique Maza Martín**. Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.

Salvador del Amor Espín Ingeniero de Caminos. Técnico Superior Prevención de Riesgos Laborales.

Antonio M. Díez Riquelme Ingeniero de Caminos.

Antonio Benavides García Ingeniero de Caminos.