

Convenio 2002

IMSERO  
Fundación ONCE  
Concello de LUGO  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER

---

**Documento nº3. PLIEGO**

---

## **INDICE**

### **CAPITULO I: GENERALIDADES.**

- 1.1. DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION
- 1.2. DISPOSICIONES GENERALES
  - 1.2.1 DIRECCIÓN DE LA OBRA
  - 1.2.2 FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA
  - 1.2.3 CONTRATISTA Y PERSONAL DEL CONTRATISTA
  - 1.2.4 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA
  - 1.2.5 ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

### **CAPITULO II: DESARROLLO DE LAS OBRAS.**

- 2.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO, PROGRAMA DE TRABAJOS Y ORDEN DE INICIO DE LAS OBRAS.
- 2.2. ORDENES AL CONTRATISTA
- 2.3. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS
- 2.4. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- 2.5. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO
- 2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- 2.7. CONTROL DE LOS MATERIALES
- 2.8. GASTOS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS Y ENSAYOS
- 2.9. ABONO DE PARTIDAS A JUSTIFICAR Y DE ABONO ÍNTEGRO
- 2.10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA
- 2.11. ABONO DE LA OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE
- 2.12. PLAZO DE GARANTÍA
- 2.13. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
- 2.14. LIQUIDACIÓN
- 2.15. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL
- 2.16. MODIFICACIONES EN EL PROYECTO.

### **CAPITULO III: MATERIALES BÁSICOS DE OBRA CIVIL.**

- 3.1. CONGLOMERANTES HIDRÁULICAS.
- 3.2. BETUNES ASFÁLTICOS.
- 3.3. BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS
- 3.4. EMULSIONES ASFÁLTICAS Y BETUNES ASFÁLTICOS FLUIDIFICADOS
- 3.5. EMULSIONES ASFÁLTICAS MODIFICADAS CON POLÍMEROS
- 3.6. MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE EN CAPA DELGADA
- 3.7. ACERO ESPECIAL A EMPLEAR EN ARMADURAS.
  - 3.7.1 BARRAS CORRUGADAS.
- 3.8. ENCOFRADOS.
- 3.9. GEOTEXTILES.
- 3.10. TUBOS DE PVC.
- 3.11. TUBOS DE PEAD.
- 3.12. TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.
- 3.13. EXPLOSIVOS.
- 3.14. GRANITOS
- 3.15. MÁRMOL
- 3.16. TERRAZOS
- 3.17. BALDOSAS DE CEMENTO
- 3.18. ADOQUINES DE HORMIGÓN VIBROPRESADO
- 3.19. CHAPAS DE COBRE
- 3.20. TUBERÍAS DE COBRE
- 3.21. MADERAS
- 3.22. PINTURA DE MARCAS VIALES
- 3.23. AGUA
- 3.24. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

3.25. OTROS MATERIALES

**CAPITULO IV : UNIDADES DE OBRA CIVIL.**

- 4.1. DEMOLICIÓN DE CALZADA Y ACERA
- 4.2. ESCARIFICADO
- 4.3. ESCARIFICADO DEL FIRME
- 4.4. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN
- 4.5. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.
- 4.6. TERRAPLÉN CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS.
- 4.7. EXCAVACIÓN EN ZANJAS O POZOS.
- 4.8. HORMIGONES.
- 4.9. SUB-BASE GRANULAR.
- 4.10. ZAHORRAS ARTIFICIALES.
- 4.11. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.
- 4.12. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE EN CAPA DELGADA.
- 4.13. FIRME DE CALZADA.
- 4.14. HORMIGÓN MAGRO.
- 4.15. PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO.
- 4.16. MEZCLA BITUMINOSAS ARENA-BETUN
- 4.17. PAVIMENTOS DE BALDOSAS DE GRANITO
- 4.18. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE GRANITO. Tráfico medio
- 4.19. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE GRANITO. Tráfico peatonal
- 4.20. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGON. Tráfico medio
- 4.21. BORDILLOS Y RIGOLAS PREFABRICADOS DE HORMIGON
- 4.22. BORDILLOS Y RIGOLAS DE GRANITO
- 4.23. PAVIMENTOS DE ACERAS.
- 4.24. ALBAÑILERIA Y CANTERIA
- 4.25. OTROS PAVIMENTOS DE PIEDRA
- 4.26. SEÑALIZACION
- 4.27. DEMOLICION DE COLECTOR EXISTENTE Y RELLENO DE ZANJA
- 4.28. SERVICIOS ELECTRICOS DE ALUMBRADO. CANALIZACIONES Y OBRAS AUXILIARES
- 4.29. POZOS DE REGISTRO, ARQUETAS Y SUMIDEROS
- 4.30. TAPAS DE FUNDICION DUCTIL
- 4.31. REJILLAS PARA SUMIDEROS

**CAPITULO V : MEJORA MEDIO AMBIENTE URBANO**

- 5.1. ALCORQUE CON REJILLA Y PLANTACIÓN DE ÁRBOL EN CALZADAS
- 5.2. ALCORQUE CON REJILLA Y PLANTACIÓN DE ÁRBOL EN ACERAS
- 5.3. BARANDILLA FUNDICIÓN
- 5.4. HITO-BARRERA. DEFENSA ZONAS VERDES

**CAPITULO VI: OTRAS UNIDADES**

- 6.1. OTRAS UNIDADES

## **CAPITULO I : GENERALIDADES**

### **1.1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras relativas al presente proyecto.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las unidades de obra que en él se detallan y en todo aquello que específicamente no lo contradiga, y para todos los materiales o unidades de obra no incluidos expresamente en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, serán de aplicación los Pliegos y Normas que a continuación se relacionan.

Si las normas y Prescripciones citadas fueran modificadas o sustituidas, se estará a lo que especifiquen en relación con los proyectos aprobados o las obras contratadas antes de su entrada en vigor. Las obras a que se refiere el presente proyecto se ajustarán a:

- 1.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS GENERALES DE LA EDIFICACION aprobado por el Ministerio de la Vivienda (O.M. 4 de Junio de 1.973) y editado por la Dirección General de Arquitectura y del
- 2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACION, facultativas y económicas de 1.989 compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación; regirá en la ejecución de las obras que se describen en este Proyecto de Ejecución.
- 3.- "PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES", P.G.3/75, de la Dirección de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, así como las revisiones de artículos del mismo realizadas hasta la fecha, que han de ser incluidas en la nueva edición del mismo (PG-4/1988), cuya redacción ha sido autorizada por la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988.
- 4.- "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-vigente.
- 5.- "Instrucción de Carreteras", I.C. de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- 6.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Abastecimiento de Aguas del M.O.P.T.
- 7.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.T.
- 8.- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos" (RC-vigente)
- 9.- Normas de las compañías C.T.N.E. , B.E.G.A.S.A. y GAS GALICIA, para la ejecución de las instalaciones de telefonía,, electricidad y gas respectivamente.
- 10.- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 11.- Ley de Contratos del Estado y sus modificaciones.

12.- Reglamento General de Contratación del Estado.

10.- "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".

11.- "Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares", para la contratación de estas obras.

Especificaciones contenidas en los documentos del presente proyecto y disposiciones en vigor que sean de aplicación.

### **1.1.1.- Naturaleza del pliego**

Son objeto de este pliego de condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización de las obras del proyecto, "**OBRAS DE ACCESIBILIDAD EN EL CONCELLO DE LUGO: FASE IV**", incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución, dirección, control, inspección y recepción de las mismas.

En todo aquello que específicamente no lo contradiga, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, que en lo sucesivo denominaremos PG-3, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y las revisiones de artículos del mismo realizadas hasta la fecha, que han de ser incluidas en la nueva edición del mismo (PG-4/1988), cuya redacción ha sido autorizada por la O.M. de 21 de enero de 1988. Asimismo, para todos aquellos materiales o unidades de obra no incluidos expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

### **1.1.2.- Documentos**

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Prescripciones, la Memoria, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma y en el Libro de Ordenes 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 Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

### **1.1.3.- Contradicciones, errores y omisiones de la documentación**

En el caso de que surgieran contradicciones o dudas en la interpretación de los distintos documentos del Proyecto o de las distintas unidades de obra, se tendrá en cuenta:

1º.- Las disposiciones del presente Pliego.

2º.-Lo especificado en planos y demás documentos gráficos.

3º.-Las descripciones establecidas para las distintas unidades de obra en el Presupuesto.

4º.- La Memoria.

Las omisiones en Planos y/o Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en planos y Pliego de Prescripciones, o que por su uso y costumbre deban 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 hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliego de Prescripciones.

## **1.2.- DISPOSICIONES GENERALES**

Se tendrán en cuenta las condiciones impuestas por cualquiera de los documentos que integran el presente proyecto: Planos, Pliego de Condiciones, Memoria y Presupuesto

### **1.2.1.- Dirección de la Obra:**

La Propiedad designará un Arquitecto o Director de la Obra, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

La Dirección Facultativa designada será comunicada al Contratista por el Organismo Contratante antes de la fecha de la comprobación del replanteo y el Contratista procederá de igual forma respecto de su personal colaborador.

### **1.2.2.- Funciones del Director de Obra:**

Dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en el control y vigilancia de las obras.

Interpretación de las cuestiones técnicas, económicas o estéticas que surjan en cuanto a interpretación de documentos del Proyecto, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra y definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

Facilitará al Contratista, previa solicitud, los detalles necesarios para completar la definición de las obras en aquellos aspectos no suficientemente desarrollados.

Aceptación o rechazo de materiales y procedimientos de ejecución que proponga el Contratista como similares a los definidos en el proyecto.

Exigir al Contratista la esmerada ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas, el cumplimiento del programa de trabajos y de las demás condiciones contractuales.

Resolver las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato y si procede, aconsejar su modificación tramitando las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones para obtener de los Organismos oficiales y particulares los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Aprobar el replanteo total o parcial de las obras

Certificar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato, así como participar en las recepciones y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

En el caso de que la Dirección Técnica 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.

El proyecto será inalterable, salvo que el Director renuncie expresamente a dicho proyecto. 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 esta lo estima conveniente, pudiendo llegarse a la paralización por vía judicial.

### **1.2.3.- Contratista y Personal del contratista.**

Se entiende por "Contratista" la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Cuando dos o más Empresas presentan una oferta conjunta a la licitación de una obra quedarán obligadas solidariamente frente a la Propiedad.

El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un Delegado, persona designada expresamente por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar su representación y organizar la ejecución de la obra, recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos o comunicaciones que se le dirijan. Poseerá la titulación profesional que el Director de Obra considere adecuada a la complejidad y volumen de la obra.

La Dirección de las Obras podrá suspender los trabajos (sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato), cuando aprecie que el nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el Contratista no se adecúa a las funciones que le hayan sido encomendadas.

La Dirección de las Obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

-Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, previsto en el número 5 del artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado, y en el artículo 144 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado (R.D. 1098/2001), el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de éstos que estén ejecutándose.

- El adjudicatario o Contratista general podrá dar a destajo en subcontrato cualquier parte de las obras pero con la previa autorización de la Administración. La obra que el Contratista puede dar a destajo, no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por estimarlo incompetente y no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas oportunas e inmediatas para la rescisión de este contrato. El contratista será siempre responsable ante la Administración de todas las actividades de los destajistas y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

### **1.2.4.- Responsabilidades del contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 105 del PG-3

El Contratista será 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. Si causase algún

desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra,.

El Contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la Normativa vigente en el campo laboral y de Seguridad y Salud en el trabajo y a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal cuanto disponga la Dirección facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

El Contratista realizará las obras contratadas dentro del plazo estipulado y siempre de acuerdo con la documentación del Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción definitiva de la misma.

El Contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra dentro del plazo contratado, en su debido orden de trabajos. Los medios propuestos quedará adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin previa autorización del Director.

El Contratista puede proponer materiales de mejor calidad o mayor precio que lo estipulado en el proyecto, sin que ello suponga alteración en el precio de la partida.

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 del Director, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos, incluso de los que haya subcontratado y por consiguiente de los defectos que pudieran producirse por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados. Estará obligado a demoler y reconstruir las unidades de obra tantas veces como sea preciso hasta que merezcan la aprobación de la Dirección.

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

El contratista someterá a la aprobación de la Administración, en el plazo máximo de un mes desde el comienzo de las obras, un programa de trabajos en caso de no figurar en el proyecto o necesitar algún cambio del mismo en el que figuren los plazos de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y un plazo total de ejecución.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, un carácter contractual.

#### **1.2.5.- Estudio y Plan de Seguridad y Salud.**

El contratista estará obligado a elaborar y tramitar a su cargo el plan de Seguridad y Salud, adaptado al Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, el cual debe ser aprobado por la Dirección Técnica previa a su tramitación ante la Administración competente.

El Contratista está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en dicho documento y someterá a la aprobación de la Dirección los planos generales y de detalle correspondientes a: caminos y accesos; oficinas, talleres, etc.; parques de acopio de materiales; instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento; instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas



bituminosas, elementos prefabricados, etc. y cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

Durante la realización de las obras se deberá mantener el tránsito de vehículos y personas por los itinerarios existentes, o alternativos adecuados, así como las condiciones de seguridad tanto del tráfico de peatones como de vehículos, recurriendo a las medidas de protección y señalización que sean necesarias y mantener la circulación de tráfico rodado en un carril de servicio disponible en cualquier tramo de la calle afectada por las obras.

Deberá mantener el contratista limpios los firmes y pavimentos en la zona de obra y adyacentes, garantizando las condiciones de seguridad para vehículos y peatones.

## **CAPITULO II: DESARROLLO DE LAS OBRAS.**

### **2.1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO, PROGRAMA DE TRABAJOS Y ORDEN DE INICIO DE LAS OBRAS**

El Contratista, antes de la firma del contrato, presentará al Director de Obra, para su aprobación o reparos, un programa de trabajos valorado por meses, realizado por el método Pert y con detalles de los equipos de obra y actividad. Dicho programa será revisado por el contratista hasta que merezca aprobación del Director de Obra.

El contratista realizará el replanteo detallado de las obras, para su comprobación y aprobación por el Director. Las bases y puntos principales serán materializados por el contratista sobre el terreno con sus referencias en la forma indicada por la dirección de Obra para que no sean alterados por el movimiento de maquinaria.

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial, y expresa referencia a las características geométricas de las obras, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

### **2.2.- ORDENES AL CONTRATISTA**

El "Libro de Ordenes" será diligenciado previamente por el Director de Obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción. Durante ese lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas. Tras autorizarlas con su firma, serán de obligado cumplimiento.

La Dirección Facultativa podrá en todo momento comunicar las órdenes por los medios de transmisión que juzgue convenientes. En este caso el Contratista estará obligado a transcribir a dicho libro cuantas órdenes o instrucciones reciba y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la posterior autorización de tales transcripciones por la dirección de Obra, con su firma en el libro indicado.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, pueden ser consideradas como posibles causas de resolución e incidencias del Contrato, por lo que cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes.

Efectuada la recepción de la obra, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

### **2.3.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

El Contratista proporcionará a la Dirección Técnica o a sus delegados toda clase de facilidades (se entiende la mano de obra y maquinaria estrictamente necesaria a tal fin) para los reconocimientos, replanteos, mediciones y ensayos de los materiales, así como para la inspección de la obra en todos sus trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este pliego, permitiendo el acceso a todas partes de la obra, así como a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Serán de cuenta del Constructor, los gastos de Inspección y Vigilancia de las obras así como los ensayos de Control de Calidad en Laboratorio homologado para la recepción de los materiales en obra, y en general Control de Calidad de la obra.

Se entenderá incluido en todos los precios de proyecto un porcentaje hasta el 1% en concepto de Control de Calidad, el cual hasta este importe (1% del PEM) será a cargo del contratista. No computarán a estos efectos aquellos ensayos que sean repetición de otros anteriores con resultado negativo.

La elección del laboratorio de Control de Calidad será a cargo de la dirección técnica, a partir de una terna propuesta por la contrata.

El hecho de no reparar en defectos durante las visitas de obra no implica la aceptación de las partidas defectuosas. Cuando la Dirección Técnica notase o encontrase razones para creer en la existencia de defectos de materiales, de ejecución o de vicios ocultos en la obra ejecutada, ordenará efectuar en cualquier momento, incluso tras la Recepción, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento y reparación de aquellas partes supuestamente defectuosas.

#### **2.4.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 103 del PG-3, apartado 2, 3 y 4.

El Contratista, realizado el despeje y desbroce y antes de ejecutar desmontes o terraplenes, entregará a la Dirección de Obra, en el formato que ésta determine, la definición de aquellos perfiles que entienda sufran variación respecto de las previsiones de proyecto, sin cuyo requisito no serán abonables sus repercusiones económicas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas y proveerá todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los replanteos y determinar los puntos de control o de referencia. El coste de estas operaciones se entiende incluido en el precio del Contrato.

El Director aprobará los replanteos necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista toda la información necesaria para que puedan ser realizados

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra el primer día de cada semana, un desglose del programa de trabajos para la misma, detallando por capítulos los trabajos a realizar en dicho período.

El Contratista solicitará al Director de Obra la autorización expresa para iniciar cada actividad de la obra. Para comenzar cualquier obra de fábrica entregará a la Dirección de Obra en el formato que ésta indique las coordenadas o datos que determinen la situación real y medidas de la obra de que se trate.

Para la realización de las Voladuras se tendrán en cuenta lo dispuesto en el artículo 4.1.4. de este Pliego y las disposiciones que a estos efectos de la Dirección de la obra.

La ejecución de muros en zonas que puedan poner en peligro la estabilidad de edificaciones u otro tipo de construcciones próximas, se realizará por bataches, de forma que se garantice dicha estabilidad. Si se produjera algún daño la responsabilidad o reparación será por cuenta del Contratista adjudicatario de las obras.

En relación con las posibles afectaciones al tráfico de la Ciudad durante la ejecución de las obras el contratista ha de respetar la organización por fases que se propone en el anexo a la memoria correspondiente, permitiendo además el mantenimiento en cualquiera de los tramos de la calle de, al menos, un carril de servicio disponible para el tráfico rodado y permitiendo los accesos y circulaciones alternativas propuestas en el mencionado anexo.

## **2.5.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO:**

Por el hecho de haber acudido a la Licitación, el Contratista conoce el Proyecto en todos sus documentos. De no haber presentado objeciones a las contradicciones u omisiones, lo acepta en su integridad.

El Contratista solicitará al Director Técnico todas las aclaraciones sobre interpretación del proyecto que estime oportunas para la correcta en la ejecución de la obra. El Director de las obras dirimirá las contradicciones entre documentos de Proyecto, estableciendo la prevalencia, entre ellos.

En general, siempre que la unidad de obra figure en el Presupuesto, lo especificado en la Memoria o en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos ellos, de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva.

El Contratista ejecutará completamente las Unidades de obra del Proyecto, incluyendo todos los materiales o tareas indispensables para la entrega al uso general según la costumbre. Los errores u omisiones en los Documentos del Proyecto no eximen al Contratista, sino que deberá terminarlas como si estuviesen correctamente descritas.

## **2.6.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

Se abonarán al Contratista las obras realmente ejecutadas a los precios contratados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa.

Es condición indispensable que se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra; con las modificaciones del mismo autorizadas por la superioridad; o con las ordenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la Obra; siempre que la obra realmente ejecutada se ajuste a los preceptos del contrato y su importe no exceda la cifra total de los presupuestos aprobados.

En el caso de unidades de obra ejecutadas de forma defectuosa pero que en criterio de la Dirección Técnica pudieran ser de utilidad en la obra, el Director de obra propondrá al contratista el abono de las unidades afectadas con una deducción a criterio exclusivo del Director de obra proporcional a su pérdida de calidad. La Contrata podrá optar por aceptar el precio así obtenido o demoler la unidad a su cargo, reejecutándola de nuevo conforme al PPTP y otra documentación del contrato percibiendo por ello el precio íntegro del contrato.

Los abonos al contratista serán por la obra realmente ejecutada, sin que le puedan corresponder duplicidades en el abono de unidades o partes de ellas que estuvieran repetidas en los precios del contrato, deduciendo solapes en zanjas o similares, independientemente de que figuren en el presupuesto unidades medidas más de una vez.

### **2.6.1.- Partidas contenidas en Proyecto.**

Se seguirán los mismos criterios y unidades que figuran el Cuadro de Precios y en el estado de mediciones. Excepcionalmente y antes de su ejecución, el Director podrá autorizar la medición en unidades distintas, estableciendo por escrito y con la conformidad del Contratista los oportunos factores de conversión.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra, incluidos los levantamientos topográficos necesarios, se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectúa a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo.

El Contratista puede proponer materiales de mejor calidad o mayor precio que lo estipulado en el proyecto, así como más cuidados procedimientos de ejecución, sin que ello suponga alteración en el precio de la partida.

Cuando un material previsto en el Cuadro de Precios del proyecto no se encuentren en el Mercado, podrá ser sustituido por otro que a juicio del Director de Obra sea similar.

El Director, de acuerdo con la Propiedad, se reserva la facultad de reducir o eliminar cualquier unidad y también sustituirla por otra que figure en el Presupuesto, sin que el Contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna. La alteración económica no excederá del 20% del presupuesto total de la obra.

#### **2.6.2.- Diferencias en medición.**

Cualquier modificación que suponga la realización de mayor o menor número de unidades de obra que el que figura en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada por la Dirección Facultativa antes de su ejecución, haciéndose constar en el Libro de Ordenes tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

#### **2.6.3.- Partidas no contenidas en Proyecto.**

Se efectuará su medición y valoración, salvo pacto en contrario, según figura en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **2.6.4.- Valoración de las obras incluidas.**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando su número por el precio asignado en el presupuesto.

A menos que específicamente se excluya alguno en el Artículo correspondiente, los precios de cada unidad de obra de este Proyecto comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de materiales, la mano de obra y utilización de la maquinaria y los medios auxiliares necesarios para terminar la unidad con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos y siempre en condiciones de ser aprobada por la Administración y en condiciones de ser entregada al uso general según la costumbre.

En el precio se consideran también incluidos los gastos las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos estatales, provinciales y municipales y toda clase de cargas sociales así como los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen en relación con la obra.

Se entenderán incluidos los gastos ocasionales por: La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico o la meteorología; la demolición y reconstrucción de las obras consideradas defectuosas; la conservación durante el plazo de garantía y los incluidos en el Artículo 106.3 del PG-3.

#### **2.6.5.- Valoración de materiales no incluidos u obras incompletas.**

Los materiales no incluidos o las partidas incompletas se valorarán completando el precio con los unitarios

y auxiliares del Presupuesto, en la forma establecida en los cuadros de descomposición de precios.

El Director de Obra podrá, dentro de una unidad de obra, ordenar la sustitución de materiales por otros no contenidos en el cuadro de precios. El nuevo precio de la unidad de obra se calculará cambiando en el descompuesto el precio del material sustituido por el de comercialización del nuevo material, de acuerdo con lo especificado en el apartado correspondiente a Precios Contradictorios.

#### **2.6.6.- Relaciones valoradas.**

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con sujeción a los precios del presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, tendrá un plazo de diez días para dar su conformidad o efectuar las observaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas tendrán carácter provisional, a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y descontando, si hubiera lugar, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

#### **2.6.7.- Precios contratados.**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios del Proyecto, con el alza o baja que resulte de la adjudicación. El Contratista no puede reclamar bajo ningún pretexto que se introduzca modificación alguna en ellos.

#### **2.6.8.- Precios contradictorios.**

De acuerdo con el Pliego Cláusulas Generales de la Administración, Ley de Contratos de la Administración Pública y su Reglamento, los precios de unidades de obra que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, que los presentará descompuestos con arreglo a lo establecido en el artículo 158, párrafo 2 del Reglamento General de Contratación del Estado. Será necesaria su aprobación para la posterior ejecución de la obra.

El precio de los nuevos materiales será el de su comercialización, que es el de Venta al Público reducido en la cuantía de los descuentos que la Dirección de obra estime, tras las oportunas consultas.

La obtención de los nuevos precios se realizará desde el descompuesto más próximo del contrato aprovechando aquellos auxiliares y elementales así como sus rendimientos incluidos en dicho descompuesto, o en otros, procediendo exclusivamente a la justificación de los elementales cambiados.

#### **2.6.9.- Partidas alzadas a justificar.**

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

#### **2.6.10.- Partidas alzadas de abono integro.**

Su precio está contenido en los documentos del Proyecto y no serán objeto de medición.

#### **2.6.11.- Revisión de precios.**

Habrà lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista, dándose las circunstancias acordadas.

#### **2.6.12.- Equivocaciones en el Presupuesto.**

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y por lo tanto, de no hacer observaciones sobre posibles errores, no tendrá derecho a reclamación por su parte si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contuviere mayor número de unidades de las previstas. Si por el contrario el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

### **2.7.- CONTROL DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales serán de primera calidad. Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución en obra.

#### **2.7.1.- Elección de materiales y ensayos**

El Contratista proporcionará, antes de su puesta en obra, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras y al menos dos muestras de los materiales para su examen y aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

No podrán emplearse materiales y equipos que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección de Obra. Este control previo no implica la recepción definitiva ya que pueden ser rechazados si los ensayos de control o su puesta en obra no cumplen el Pliego de Prescripciones del Proyecto.

Las comprobaciones que no se realicen en presencia y bajo control de la Dirección de Obra deberán encomendarse a un Laboratorio Oficial u Homologado.

Si la Dirección Facultativa estimase que los materiales empleados no se ajustan a las fichas técnicas aprobadas, podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación. Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados serían por cuenta del Contratista, además de los de demolición o desmontaje.

Las muestras de materiales, una vez que aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve.

#### **2.7.2.- Ejecución de las obras. Pruebas y ensayos.**

La ejecución de las obras será esmerada. La calidad en la ejecución de las obras será aceptada o rechazada por la Dirección Facultativa, de acuerdo con las normas de la buena práctica de la construcción.

La baja de subasta no exime al Contratista de realizar esa esmerada ejecución ni le da derecho a variar la calidad de los materiales proyectados. En ningún caso la primerísima calidad de materiales o ejecución será pretexto para que el Contratista pretenda proyectos adicionales.

Cuando la Dirección Facultativa lo estime oportuno, ordenará la extracción de muestras de unidades de obra ya ejecutadas para la realización de pruebas, ensayos y análisis con el fin de comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

### **2.7.3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura, cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa.

### **2.8.- GASTOS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS Y ENSAYOS**

Los gastos de control, vigilancia de las obras y de todos aquellos ensayos que considere precisos el Director de Obra, y que se efectúen durante la ejecución de las obras y hasta la recepción, serán abonados por el Contratista, considerándose incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, no sobrepasando el conjunto el 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Aquellos ensayos que sean repetición de otros anteriores con resultados negativos, serán a cargo del Contratista sin contabilizar a cargo del 1% del presupuesto de ejecución por Contrata.

El control de calidad deberá ser efectuado por un laboratorio homologado, elegido por la Dirección Facultativa de entre los Propuestos por la Contrata. Para dicha elección la dirección facultativa valorará la experiencia en ensayos similares, los medios humanos y materiales puestos a disposición de la obra y el cuadro de precios extendido a todas las unidades de control que solicite la Dirección Facultativa.

La elección del laboratorio de Control de Calidad será a cargo de la dirección técnica, a partir de una terna propuesta por la contrata.

### **2.9.- ABONO DE PARTIDAS A JUSTIFICAR Y DE ABONO INTEGRO**

Las partidas alzadas y justificadas se medirán y abonarán por unidades de obra realmente ejecutada, medidas sobre el terreno. Las partidas alzadas de abono íntegro, se detallan en el apartado correspondiente del presente Pliego.

### **2.10.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos:

- De replanteo general o su comprobación y los replanteos parciales.
- Los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los de protección de materiales y de la propia obra contra todo daño, deterioro o incendio.
- Los del cumplimiento de los Reglamentos vigentes por el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los de construcción y conservación de caminos provisionales, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los de adquisición de agua y energía, permisos, licencias y demás relacionadas con su actividad.
- Los de retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios



para las obras.

- Los de retirada de los materiales rechazados, la corrección de deficiencias observadas, puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, que procedan de las deficiencias de materiales o de una mala construcción.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, será asimismo, de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, tal como los de retirada de medios auxiliares o no en la ejecución de las obras proyectadas.

### **2.11.- ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE**

Cuando por cualquier causa, fuera menester valorar obras incompletas o defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de las Obras, ésta determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución prefiera terminar las obras con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder de dicho plazo o rechazarlo.

### **2.12.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía será de DOCE MESES y durante ese período son de cuenta del Contratista todas las obras que sean necesarias para mantener las obras en perfecto estado de conservación y con arreglo a las condiciones establecidas en el presente Pliego.

### **2.13.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez realizadas las obras se procederá a su recepción de acuerdo con lo previsto en el Artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En caso e estimarlo conveniente la Administración, podrán realizarse recepciones provisionales parciales.

### **2.14.- LIQUIDACIÓN**

La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizada la recepción, salvando las diferencias existentes por los abonos a cuenta.

### **2.15.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.**

En el caso de que sea necesario, corresponde al Constructor obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos en indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, plano, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

### **2.16.- MODIFICACIONES EN EL PROYECTO**

El proyecto será inalterable salvo que el Arquitecto o Ingeniero renuncien expresamente a dicho proyecto o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

La Propiedad podrá proponer modificaciones en el proyecto al Director antes de empezar las obras o durante su ejecución, que podrá rechazarlas si considerase que merman la calidad estética o constructiva de la obra.

El Contratista podrá proponer a la consideración del Arquitecto o Ingeniero todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas, pudiendo llevarlas a cabo con su autorización por escrito, de acuerdo con la Propiedad.

Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del Proyecto sin previa autorización escrita de la dirección técnica deberá ser demolida si el Director lo estimase conveniente, pudiendo llegarse 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.

**- Precios contradictorios:** En caso de necesidad de ejecutar una unidad no prevista en el contrato, la Dirección Facultativa, propondrá su importe al Contratista, negociando con este, a partir de los descompuestos, auxiliares y elementales del proyecto así como a partir de los precios de mercado para aquellos elementos nuevos, establecidos mediante ofertas de suministro de proveedores aportadas por la Dirección Facultativa. El Contratista queda obligado a la ejecución de todas las unidades nuevas aun cuando no exista conformidad en su precio. En estos casos el precio definitivo será fijado por una Comisión de Arbitraje formada por un Ingeniero de Caminos y un Arquitecto Superior elegidos por la Propiedad de entre una terna propuesta por sus respectivos Colegios Profesionales. Todos los costes que por esta Comisión de Arbitraje se generen serán a cargo del Contratista. En cualquier caso, la no existencia de un precio unitario, no será justificación de retraso en su ejecución.

Como base para el cálculo del nuevo precio, se utilizarán siempre los precios descompuestos básicos, de materiales, mano de obra y maquinaria existentes en el proyecto aprobado.

### **CAPITULO III: MATERIALES BASICOS**

Regirá lo especificado para ellos en el PG-3/75, prevaleciendo en sus casos los siguientes criterios:

#### **3.1 CONGLOMERANTES HIDRAULICOS**

El tipo, clase y categoría de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, serán: II/35 UNE 80.301;II/45 UNE 80.301; IV/35 UNE 80.301, definidos en el vigente Instrucción para la Recepción de Cementos aprobado RC-93, así como la Instrucción EHE-VIGENTE para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado, y cumplirán igualmente lo especificado en el artículo 202 del PG-3.

#### **3.2 BETUNES ASFALTICOS**

Será de aplicación lo dispuesto en el art. 211 del PG-3, modificado por Orden de 21 de enero de 1988 y 8 de mayo de 1989.

El betún a emplear en las mezclas asfálticas en caliente será del tipo B- 60/70 y B-40/50.

El betún a emplear en el aglomerado drenante será del tipo B-60/70 mejorado con aditivos que deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

Para la unidad de microaglomerado así como la de arena-betún se empleará betún modificado BM-3 o BM-4.

#### **3.3 BETUNES MODIFICADOS CON POLIMEROS**

##### **3.3.1. -Definición**

Se definen como betunes modificados con polímeros los ligantes resultantes de la interacción física y/o química de polímeros con un betún asfáltico.

##### **3.3.2.- Condiciones generales**

Los betunes modificados con polímeros deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Se consideran dentro de esta unidad de obra los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabrican mediante instalaciones específicas independientes en el lugar de empleo. Quedan sin embargo excluidos aquellos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra.

La designación del tipo de betún asfáltico se compone de las letras BM, seguidos de otra letra y un número indicadores del tipo a que pertenecen según la Tabla 1.

La viscosidad del betún modificado debe ser compatible con una temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente inferior a 190° C para los betunes BM-1 e inferior a 180° C para el resto de los betunes especificados.

Además, y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en la Tabla 1.

### 3.3.3.-Transporte Y Almacenamiento

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún modificado será transportado a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún modificado estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento- y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El betún modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en los puntos de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10° C).

Todas las tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamientos se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material- y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de las indicadas en la tabla 1. -

### 3.3.4.- Control De Calidad

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de betún modificado solicitado, de acuerdo con la tabla 1. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial del betún modificado y tipo de betún modificado solicitado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación del betún modificado.
- Valores de Penetración a 2511 C, según la Norma NLT-124, Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma- 125, y Recuperación elástica, según la Norma NLT-329. Para productos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas, estos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo normalizado, indicando la norma utilizada.

A petición del comprador o contratista, o del Director de las Obras, deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de calidad de las características relaciona- das en la tabla 1.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- La temperatura máxima de calentamiento.

De la partida se tomarán dos (2) muestras al menos 2,5 Kg., con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra de cada punto de toma hasta el final del período de garantía. Sobre la otra se hará la determinación de su penetración, según la Norma NLT-124, punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

En el caso de betunes modificados fabricados en el lugar de empleo se tomarán muestras cada 50 t de producto fabricado o al menos cada jornada. La toma de muestras se realizará en las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado, y cuando lo indicase el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la tabla 1.

Si el betún modificado hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales y con agitación en las cisternas, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo se realizarán sobre él al menos dos muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del almacenamiento, los ensayos de penetración y punto de reblandecimiento, que, comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de la tabla 1. Si no cumple lo establecido para estas características, se, procederá a su recomposición y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones anormales, el Director de Obra podrá disminuir el plazo de quince días anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún modificado.

Se admitirán exclusivamente desviaciones respecto a los límites señalados en la tabla 1 no superiores al 3% en los valores de anillo y bola, siempre que el ensayo de recuperación elástica cumpla las prescripciones señaladas.

### **3.3.5.- Medición Y Abono**

-La medición y abono del betún modificado con polímeros se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

### **3.4.- EMULSIONES ASFALTICAS Y BETUNES ASFÁLTICOS FLUIDIFICADOS**

Salvo indicaciones en contra del Director, serán los utilizados en el modelo de firme del Ayuntamiento de Lugo:

Riegos de imprimación: Emulsión catiónica ECL-2 6 betún fluidificado, FM-150.

Riegos de adherencia: Emulsión aniónica F-AR-O ó catiónica ECR-I.

Doble tratamiento superficial: Emulsión catiónica ECR-2.

Se estará a lo dispuesto en los artículos 212 y 213 del PG-3, modificados por Orden de 21 de enero de 1988 y 8 de mayo de 1989.

### **3.5.-EMULSIONES ASFALTICAS MODIFICADAS CON POLIMEROS**

#### **3.5.1.- Definición**

Se definen como emulsiones bituminosas modificadas con polímeros las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y de un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la Emulsión.

#### **3.5.2.- Condiciones Generales**

Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se fabricarán a base de betún modificado (artículo 3.3.1 del presente Pliego) o betún asfáltico (artículo 211 del P.G.-3/75) y polímero, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

Independientemente de la designación dada por el fabricante, se adopta en este Pliego la siguiente identificación: La designación de las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionantes utilizado en su fabricación - aniónico o catiónico- , seguidas de la letra R, M ó L, según su tipo de rotura - rápida, media o lenta-, seguidas, eventualmente de un guión (-) y del número 0, 1, 2 o 3, indicador de su contenido de betún residual, y seguidos de la letra m y, en su caso, de la letra d. Se distinguirán los tipos indicados en la tabla 1, cuyas características cumplirán las exigencias que se señalen en esta tabla.

Las emulsiones tipo ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen.

Los valores y límites para la adhesividad y envuelta y los métodos de determinarlos serán los que especifique el Director de las Obras para la unidad de obra de la que forme parte.

#### **3.5.3.-Transporte Y Almacenamiento**

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del

material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de este tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de las indicadas en la tabla 1.

Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga esté completamente limpia. Estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento. Dichas bombas se podrán limpiar perfectamente después de cada utilización.

La emulsión a granel se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar previstos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Todas las tuberías utilizadas para el trasvase de la emulsión, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácilmente.

#### **3.5.4.- Control De Calidad**

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de betún modificado solicitado, de acuerdo con la tabla 1. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

Nombre y dirección de la Empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
  
- Denominación comercial del betún modificado y tipo de betún modificado solicitado.
- Nombre y dirección del comprador y destino. Referencia del pedido.
- En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación de la emulsión bituminosa modificada con polímeros.
- Valores de los ensayos de residuo por destilación, según la Norma NLT-139, y penetración, según la Norma NLT-124, y recuperación elástica, según la Norma NLT-329, sobre el residuo de destilación en vacío. Para productos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo normalizado, indicando la

norma utilizada.

A petición del comprador o contratista, o del Director de las Obras, deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de calidad de las características relaciona- das en la tabla 1.

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 Kg., con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Carga de partículas.
- Residuo por destilación.
- Penetración sobre el residuo de destilación.
- Recuperación elástica sobre el residuo de destilación.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la tabla 1.

Si la emulsión hubiera estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de residuo por evaporación, según la Norma NLT- 147, y tamizado, según la Norma NLT-142, sobre dos muestras representativas de las partes superior e inferior de la emulsión almacenada. Si no cumple lo establecido para estas características, se procederá a su recomposición y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas especiales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere, de las reseñadas en la tabla 1.

Se rechazará toda emulsión que no cumpla alguna de las condiciones establecidas.

### **3.5.5.- Medición Y Abono**

La medición y abono de las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se realizará según lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se abonarán por toneladas (t) realmente acopiadas.



### **3.6.- MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE EN CAPA DELGADA**

#### **3.6.1.- Definición**

Se define como mezcla bituminosa discontinua en caliente en capa delgada, la mezcla bituminosa cuyos materiales son una combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral), que presentan una discontinuidad muy acentuada en la arena, y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, tal que su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a una temperatura superior a 100º Celsius. Estas mezclas se aplican en capas de rodadura con espesor igual o inferior a 30 mm.

#### **3.6.2. Materiales**

##### **3.6.2.1.- LIGANTE HIDROCARBONADO**

Los tipos de ligante hidrocarbonado se elegirán, en función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Instrucción 6.1 y 2-IC "Secciones de firmes", entre los siguientes:

-Capas finas tipo F.- Para categorías de tráfico TO, T1 y T2: betún modificado tipo BM-3b y BM-3c. Para categorías de tráfico pesado T3 y T4 se podrá emplear también betún asfáltico tipo B 60/70 u 80/100.

- Capas monogranulares tipo M.- Betún modificado BM-3a, BM-3b y BM-3c y betún asfáltico tipo B 60/70 y B 80/100.

##### **3.6.2.2. ARIDOS**

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acoplarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NIT-113, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma NIT-171, deberá ser inferior a uno (1).

##### **3.6.2.2.1.- Árido grueso**

###### **3.6.2.2.1.1.- Definición**

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

###### **3.6.2.2.1.2.- Condiciones generales**

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358, que no deberá ser inferior a la fijada en la Tabla 1 P.

**TABLA 1P**  
**PROPORCION MINIMA (% en masa) DE PARTICULAS FRACTURADAS**

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	%
TO, TI y T2	100
T3 y T4	75

3.6.2.2.1.3.- Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

3.6.2.2.1.4.-Calidad

El máximo Coeficiente de Desgaste de Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149, no deberá ser superior a los valores fijados en la Tabla 2P.

**TABLA 2P**  
**VALORES MAXIMOS DEL COEFICIENTE DE DESGASTE LOS ANGELES**

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	CAPAS FINAS TIPO F	CAPAS MONOGRANULARES TIPO M
TO, TI	20	15
T2	20	20
T3 y T4	25	25

El mínimo Coeficiente de Pulido Acelerado, según la Norma NIT- 174, del árido grueso a emplear, no deberá ser inferior al reflejado en la Tabla 3P.

**TABLA 3P**  
**COEFICIENTE DE PULIDO ACELERADO**

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	VALOR MINIMO
TO, TI y T2	0.50
T3 y T4	0.45

3.6.2.2.1.5.- Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354, no deberá ser superior al indicado en la Tabla 4P.

**TABLA 4P  
VALORES MAXIMOS DEL INDICE DE LAJAS**

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	CAPAS FINAS TIPO F	CAPAS MONOGRANULARES TIPO M
TO, TI	20	15
T2	20	20
T3 y T4	25	25

#### 3.6.2.2.1.6.- Adhesividad

Se considerará suficiente la adhesividad si la proporción de árido grueso totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166, es superior al noventa y cinco por ciento (95%).

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrcarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

#### 3.6.2.2.2.- Árido fino

##### 3.6.2.2.2.1.- Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm. y retenida por el tamiz UNE 80 mm.

##### 3.6.2.2.2.2.- Condiciones generales

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales. En este último caso el Director de las Obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural (no triturada) a emplear en la mezcla, la cual no será superior al diez (10) por ciento de la masa total del árido combinado y sin que supere el porcentaje de árido fino triturado empleado en la mezcla.

##### 3.6.2.2.2.3.- Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

##### 3.6.2.2.2.4.- Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 3.6.2.2.1.4 del presente Pliego sobre Coeficiente de Desgaste Los Ángeles.

##### 3.6.2.2.2.5.- Adhesividad

Se considerará suficiente la adhesividad si el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355, fuera superior a cuatro (4).

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrcarbonado mediante activantes o cualquier

otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

### 3.6.2.2.3.- Polvo mineral

#### 3.6.2.2.3.1.- Definición

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 mm.

#### 3.6.2.2.3.2.- Condiciones generales

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse la mezcla por separado de aquéllos como un producto comercial o especialmente preparado.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación no deberán ser inferiores a las fijadas en la Tabla 5P, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

**TABLA 5P  
PROPORCIONES MINIMAS DE POLVO MINERAL DE APORTACION**

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	VALORES MINIMOS
TO, TI y T2	100
T3 y T4	50

#### 3.6.2.2.3.3.- Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

#### 3.6.2.3.- ADICIONES

El Director fijará las adiciones que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir.

### 3.6.3.- Tipo Y Composición De La Mezcla

El tipo, composición y características de la mezcla se ajustarán, salvo justificación en contrario, a lo indicado en la Tabla 6P.

**TABLA6P**  
**TIPO, COMPOSICION DOTACION Y CARACTERISTICAS**

TIPO	M8	M10	F6	F8	F10
Huso granulométrico	M8	M10	F6	F8	F10
Dotación media (kg/m <sup>2</sup> )	25-35	35-50	25-40	40-75	50-100
Betún (% en masa del árido seco)	≥ 5		≥ 5.5		
Betún residual en riego de adherencia (kg/m <sup>2</sup> )	Firme nuevo >0.25 Firme antiguo >0.40		Firme nuevo >0.20 Firme antiguo >0.35		
Coefficiente de resistencia al deslizamiento (según NLT-175)	≥ 0.65				
Textura superficial mínima (mm, según NLT-335)	0.9	1.1	0.7	0.9	1.1

Se fijará un husos granulométricos para cada unidad de obra y/o empleo, que estará comprendido dentro de alguno de los indicados en la Tabla 7P. El análisis granulométrico de los áridos se llevará a cabo de acuerdo con la Norma NLT-150.

**TABLA7P**  
**HUSOS GRANULOMETRICOS**

Tipo	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO, % tamices UNE 7.050									
	12.5mm	10mm	8mm	6.3mm	5 mm	4 mm	2.5 mm	2 mm	630µm	80µm
Monogranular										
M 8		100	75-97		22-32		19-28		12-22	6-9
M 10	100	75-97			22-32		18-28		12-22	6-9
Capa fina										
F 8		100	75-97		24-40		20-35		12-25	7-10
F 10	100	75-97			25-40		20-35		12-25	7-10

En las mezclas tipo M8, M10, F8 y F10, la fracción del árido que pasa por el tamiz UNE 5 mm. y es

retenida por el tamiz 2,5 mm. será inferior al ocho por ciento (8%) de la masa total del árido de la mezcla en seco. En mezclas tipo F6, esta prescripción se aplicará entre los tamices UNE 4 mm. y UNE 2 mm. En capas finas tipo F, la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será de  $1,6 \div 0,2$ .

La pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión según la Norma NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%).

### **3.7 ACERO ESPECIAL A EMPLEAR EN ARMADURAS**

Barras corrugadas:

Será de aplicación lo que se especifica en los artículos 241 y 600 del PG-3, modificado por Orden de 21 de enero de 1988, teniendo en cuenta que los aceros serán de tipo **B 400S**.

### **3.8 ENCOFRADOS**

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos de aglomerado, etc, debiendo en todo caso ser aprobados por el Director de Obra.

### **3.9 GEOTEXILES**

Consistirán en láminas flexibles de "Polipropileno Aglutinado" por efecto continuo.

Las láminas tendrán una pureza del cien por cien (100%). Su capacidad filtrante, textura y características resistentes y de deformación deberán ser aprobadas por el Director de Obra. Su peso mínimo será de 190 gramos por metro cuadrado (190 grs/m<sup>2</sup>). Se emplea en protección de los finos del material filtrante en trasdós de muros y en zanjas de drenaje, así como en los cimientos de terraplenes indicados en planos.

### **3.10 TUBOS DE PVC**

Los tubos de policloruro de vinilo (PVC) se fabricarán a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentos de plastificadores y cargas.

Las características de los tubos serán de pared compacta SN-4, cumpliendo las especificaciones en la norma UNE 53.112 e ISO-406665.

### **3.11 TUBOS DE PEAD**

Los tubos de Polietileno de alta Densidad se fabricarán de ese material al 100% (granulado de primera calidad PE63 no regenerado, con un valor mínimo de la tensión admisible a largo plazo mayor o igual a 5 N/mm<sup>2</sup>, requisitos de la CEN ANNEX c). La canalización en PEAD será de tubo coextruido de doble pared, corrugado exteriormente y liso en su interior (de color blanco), según normalización europea PrEN 13476, de clase de rigidez circunferencial SN 8 kN/m<sup>2</sup>, según EN ISO 9969 y diámetro nominal 630 mm, de junta elástica materializada mediante doble manguito, tal que se permita la introducción de, al menos, 4 ó 5 corrugaciones en su interior, garantizando la coaxialidad de las tuberías contiguas.

### **3.12 TUBOS DE HORMIGON ARMADO**

Los tubos de hormigón armado serán con enchufe de campana y junta de goma, correspondientes a la serie D cumpliendo las prescripciones del apartado 7 del Pliego de Prescripciones Técnicas de Tuberías de Saneamiento.

### **3.13 EXPLOSIVOS**

Los explosivos de utilización en las obras serán de calidad y tipo sancionados por el uso, en cuanto a la seguridad de manejo, efectos expansivos y demolidores.

Se establecerán todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. Se almacenarán en lugar independiente y alejado del almacén general, así como de las viviendas, guarderías o lugares frecuentados por el personal. Se tomarán asimismo las medidas fijadas por la legislación vigente con el fin de evitar su posible sustracción.

Las cargas de los explosivos se determinarán para evitar totalmente las acciones de resquebrajamiento exteriores a la sección excavable. Irán a vertedero todos los materiales excavados que estén formados por turbas, humus, materiales congelados, etc, y aquellos rechazados por inadecuado. No se enviará a vertedero ningún material sin la previa autorización del Director de Obra.

### **3.14 GRANITOS**

Las piedras a emplear serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino. En su composición predominará el cuarzo sobre el feldespato y será pobre en mica. Carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no estarán atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

No serán permeables o heladizas, reuniendo buenas condiciones de adherencia y de labra. Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ella hayan de actuar y como mínimo una resistencia a la compresión de **1.300kp/cm<sup>2</sup>**. Tendrán una absorción máxima de agua del **1,4% en peso**.

Cuando se emplee en pavimentos, sus caras horizontales serán paralelas al lecho de cantera, presentará bordes vivos sin grietas coqueras o fisuras. Tendrán una resistencia al **desgaste** menor que **0,25 mm**, una resistencia a **flexión** de al menos **150kp/cm<sup>2</sup>**, resistencia al impacto superior a **50cm** y no será heladiza ni alterable ante el choque térmico.

Las piedras que tengan cualquiera de los defectos mencionados serán desechadas. Normativa técnica: Normas UNE aplicables. Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros:  $\pm 0,5\text{mm}$ ; para medidas de diez centímetros o menos  $\pm 0,3\text{mm}$ ;
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación:
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20cm de radio será de:  $\pm 0,5\text{mm}$ .
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil (4%) de la longitud, en más o menos.
- Se entiende por lado, el mayor del rectángulo si es rectangular, y si es de otra forma, el mínimo del cuadrado circunscrito.

### **3.15 MÁRMOLES**

- Los mármoles deben estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos o trastornos debidos a la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

- Las tolerancias en dimensiones serán:
- Para medidas superiores a diez centímetros:  $\pm 0,5\text{mm}$ ; para medidas de diez centímetros o menos  $\pm 0,3\text{mm}$ ;
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación:
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20cm de radio será de:  $\pm 0,5\text{mm}$ .
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil (4‰) de la longitud, en más o menos.
- Se entiende por lado, el mayor del rectángulo si es rectangular, y si es de otra forma, el mínimo del cuadrado circunscrito.
- Normativa técnica: Normas UNE aplicables.

### **3.16 TERRAZOS**

Se compondrá como mínimo de una capa base de mortero y árido grueso y de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento cuyo árido esté constituido por triturados de piedra o mármol y, en general, colorantes. Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.

El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 3mm. y sin que aparezca la segunda capa, en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5 por mil (5‰). Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros:  $\pm 0,5\text{mm}$ ; para medidas de diez centímetros o menos  $\pm 0,3\text{mm}$ ;
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación:
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20cm de radio será de:  $\pm 0,5\text{mm}$ .
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil (4‰) de la longitud, en más o menos.
- Se entiende por lado, el mayor del rectángulo si es rectangular, y si es de otra forma, el mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8mm.

### **3.17 BALDOSAS DE CEMENTO**

- La cara vista de las baldosas será bien lisa, libre de defectos superficiales, pudiendo presentar ligeras eflorescencias o poros invisibles a medio metro de distancia después del mojado. El color será uniforme e igual al de la muestra elegida. La estructura será uniforme, sin exfoliaciones ni poros visibles.

### **3.18 ADOQUINES DE HORMIGON VIBROPRESADO**

- Cumplirán las especificaciones del MANUAL TECNICO DE PROYECTO, DISEÑO Y USO DE LOS



EUROADOQUINES (MTE-97).

### **3.19 CHAPAS DE COBRE**

- El cobre a emplear será desoxidado con fósforo y permitirá la soldadura dura (soplete) y la blanda con aleación de Sn-Pb 50/50, utilizable para estos casos. Será del tipo 1/4 duro en cubiertas y revestimientos y del tipo 1/2 duro en elementos rígidos, como canalones, bajantes, etc.

### **3.20 TUBERIAS DE COBRE**

- Los tubos se presentarán limpios y brillantes con las superficies exterior e interior exentas de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc., que puedan afectar desfavorablemente su servicio. Se tolerarán no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

- Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la Empresa Suministradora. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la Empresa suministradora, con las características que esta le indique.

- Normativa técnica: Normas UNE de aplicación.

### **3.21 MADERAS**

- La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller, deberá cumplir las condiciones generales 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.

-Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por el Director.

-La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

Madera para entibaciones y medios auxiliares:

- Deberá tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris"

Madera para encofrados y cimbras.

- Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma 56-525.
- Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será :
  - a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.
- Solo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.
- Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

Madera para carpintería de taller:

- Deberá ser escuadrada y estar exenta de alabeos, fendas y acebolladuras.
- Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera tendrá las fibras con apariencia regular y estará exenta de azulado; cuando vaya a ser azulado se admitirá azulado en un 15% de la superficie de la cara.

### **3.22 PINTURA DE MARCAS VIALES**

El tipo de pintura a emplear será termoplástica en caliente para el conjunto de marcas viales, a excepción de zonas cabreadas, isletas y rótulos que irán con pintura plástica en frío de dos componentes.

El método de aplicación en ambos casos será por extrusión.

En los materiales termoplásticos de aplicación en caliente se emplearán resinas de hidrocarburos, ya sean modificadas o no.

### **3.23 AGUA**

Se cumplirá lo especificado en el art. 280 del PG-3 sobre el agua utilizada en morteros y hormigones.

### **3.24 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO**

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, la Dirección Técnica de la obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

Si a los quince días de recibir la orden, el contratista no la cumpliera, procederá la Administración a cumplir esa operación, corriendo los gastos por cuenta del contratista.

En el caso de materiales defectuosos, pero aceptables, se recibirán con la rebaja de precio que se determine, a no ser que el contratista prefiera sustituidos por otros en condiciones adecuadas.

### **3.25 OTROS MATERIALES**

Los materiales que sean necesarios para la ejecución de las obras y que no hayan sido detallados en los apartados anteriores satisfarán, en cuanto a su calidad, las condiciones que se puedan exigir en una construcción esmerada, además de lo que sobre ello indique la Dirección Técnica de las obras.

## **CAPITULO IV: UNIDADES DE OBRA CIVIL**

### **4.1 DEMOLICION DE CALZADA Y ACERA**

La demolición de acera comprenderá el levantado del pavimento, la solera y la sub-base de la misma, incluso la excavación necesaria para su posterior reposición con 20 cms. de zahorra, incluso bordillos, previa retirada de tapas y registros en superficie de servicios públicos (agua, alcantarillado, señalización, alumbrado,...) y privados (baja tensión, media tensión, telefonía, gas,...) y desmontaje de los elementos de alumbrado público, (farolas, báculos), elementos señalizadores (postes, señales de tráfico,...), mobiliario urbano (papeleras, bancos, marquesinas,...), servicios en superficie (cabinas telefónicas, buzones de correo,...), y cualquier otro elemento con fijación a calzada o acera que forme parte de las calles como servicio o mobiliario, y acopio para su posterior reutilización a criterio de la Dirección de Obra.

Se solicitarán de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras, quien designará los elementos que haya de conservar intactos.

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

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se comprobará que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como mobiliario urbano, farolas, bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas y especialmente árboles y otras especies vegetales.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.

Si durante la demolición apareciesen grietas en los edificios colindantes, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

#### **4.1.1 Ejecución De Las Obras**

La demolición se realiza por medios mecánicos hasta 30 cm. por debajo de la rasante en aceras, y 46 cm. de la rasante en calzada, con demolición de bordillos y elementos de obras de fábrica, cimentaciones de báculos y servicios, con selección de materiales procedentes de la demolición en:

**MATERIALES GRANULARES:** zahorra, macadam, gravas, arenas... para obras de relleno, incluso transporte de material sobrante a otros puntos de las obras o de la ciudad donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra

**MATERIALES NO GRANULARES:** adoquín, bordillos de granito, tuberías u otros, que se someterá consulta de la Dirección de Obra para su transporte otros puntos de las obras o de la ciudad donde se

precise o a vertedero a cualquier distancia.

ESCOMBROS: restos de baldosas, pavimentos de acera, pavimentos de calzada, hormigón, obras de fábrica, bordillos de hormigón...para su transporte a vertedero a cualquier distancia.

Se realizarán las desconexiones provisionales, mantenimiento en uso y reparaciones precisas de servicios existentes y mantenimiento en uso de los servicios durante la ejecución de las obras, con todas las obras auxiliares que sean necesarias.

#### **4.1.2 Criterios De Medición Y Abono**

La demolición de aceras se medirá por metros cuadrados ( $m^2$ ), realmente ejecutados, medidos sobre planos de planta de proyecto, deduciendo solapes. Se incluye la demolición hasta 30cm. de profundidad, incluido pavimento y base y sub-base, en cualquier tipo de material.

La demolición de calzadas se medirá por metros cuadrados ( $m^2$ ), realmente ejecutados, medidos sobre planos de planta de proyecto, deduciendo solapes. Se incluye la demolición hasta 46 cm. de profundidad, incluido pavimento y base y sub-base, en cualquier tipo de material. Siéndole de aplicación el precio indicado en proyecto relativo al acabado de su capa de rodadura, independientemente del material que constituya su base y sub-base.

### **4.2.- ESCARIFICADO**

#### **4.2.1.- Escarificado**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas en que deban asentarse terraplenes o firmes cuando la explanada va en desmante, con la profundidad de quince centímetros (15 cm.), salvo que el Director de Obra indique otra cosa.

#### **4.2.2.- Compactación**

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a las prescripciones que al respecto se indican en el art. 303 del PG-3, cuando se trate del asiento de terraplenes.

En el caso de que el escarificado se lleve a cabo en la superficie de explanada en desmante, la compactación será la exigible en la coronación del terraplén.

La compactación, una vez realizado el escarificado, podrá demorarse, a juicio del Director, hasta que las condiciones de humedad de los materiales escarificados sean adecuadas.

#### **4.2.3.- Medición Y Abono**

El escarificado del terreno y su compactación no serán objeto de medición y abono por separado, sino que se consideran incluidos en la preparación de la ejecución de los terraplenes o en las obras de afirmado, según sea el caso.

### **4.3.- ESCARIFICADO DEL FIRME**

#### **4.3.1.- Escarificación**

La eskarificación se llevará a cabo en todos aquellos casos en que sobre el firme se vayan a extender capas granulares de bases o sub-bases, o bien se disponga un terraplén de menos de un metro (1 m.) de espesor.

#### **4.3.2.- Retirada De Productos 0 Adición De Nuevos Materiales Y Compactación**

Serán de aplicación las prescripciones que respecto de la operación que corresponda, a juicio del Director, se indican en el art. 303 del PG-3.

#### **4.3.3.- Medición Y Abono**

El eskarificado del firme existente no será objeto de especial abono, ya que se considera incluido en las obras de excavación si la operación correspondiente es la de eskarificado y retirada de productos, o bien en las de afirmado o explanación, si comprende la eskarificación, adición de nuevos materiales y compactación.

### **4.4 EXCAVACION DE LA EXPLANACION**

Se define como excavación de la explanación, el conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los viales y servicios, incluyendo aceras, taludes, cunetas y zanjas de desagües superficiales.

- Se solicitarán de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

La excavación se define no clasificada, es decir, en cualquier tipo de terreno: tierra, suelos, o roca con empleo de explosivos.

- Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

La ejecución de la presente unidad incluye las operaciones siguientes:

- Desbroce.
- Excavación de la explanación.
- Carga y transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo.
- Descarga y acopio, si procede.
- Perfilado de taludes, y preparación de la base de asiento.

#### **4.4.1 Ejecución De Las Obras.**

El Contratista indicará a la Dirección de obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación. El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director de Obra.

Con independencia de lo anterior, el Director de Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones o refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de la obra.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de obra.

El desbroce del terreno consiste en la retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, así como basura y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, se entiende incluida la capa superficial del terreno con una profundidad media de 15cm.

Una vez desbrozado el terreno, se procederá a la toma de los perfiles iniciales y a continuación se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las dimensiones indicadas en los Planos y con las órdenes complementarias del Director de las Obras.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación de la explanación se utilizarán, en lo posible, en la formación de terraplenes, pedraplenes, rellenos, encachados, plantaciones, etc. y demás usos fijados en el Proyecto o señalados por el Director de Obra. La tierra vegetal será acopiada en el lugar que indique la Dirección facultativa para posterior reutilización.

Irán a vertedero todos los materiales excavados que estén formados por turbas, humus, materiales congelados, etc. y aquellos rechazados por inadecuados. No se enviará a vertedero ningún material sin la previa autorización del Director de Obra.

Cuando el Director de Obra lo considere necesario, se pasará sobre la superficie resultante, una vez terminada la excavación, un supercompactador de cincuenta toneladas, las veces que sea preciso para localizar las áreas inestables y compactar adicionalmente las capas inferiores. Los pozos y oquedades que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que su superficie se ajuste al resto.

Si el material encontrado correspondiese a lo que se define como "suelo tolerable", el Director de Obra podrá ordenar una sustitución de éste último por un "suelo adecuado", en una profundidad de hasta cincuenta centímetros, a fin de conseguir continuidad a lo largo de toda la obra, de la capa denominada coronación de terraplén.

Si aparecen suelos inadecuados, el Contratista excavará y transportará a vertedero tales materiales y los reemplazará por "suelos adecuados".

Las zonas inestables de pequeña superficie (blandones), deberán ser saneadas de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra. Se excavará el material procedente de otras excavaciones o de préstamos, que por lo menos tendrá la calidad de "suelo adecuado". El Director de Obra podrá ordenar operaciones especiales para la estabilización de estas zonas.

Los taludes deberán refinarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los Planos u ordene el Director de Obra, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Con el fin de garantizar un desagüe libre, las explanadas provisionales en los desmontes se construirán con la pendiente suficiente.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, y demás desagües, se ejecutarán de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones y los terraplenes. Se tomarán las medidas necesarias para la protección en la explanación contra las aguas superficiales y filtración, ejecutando las zanjas y drenajes superficiales provisionales que sean precisos. A fin de evitar erosiones locales y encharcamientos, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán empleando los medios convenientes.

#### **4.4.2 Medición Y Abono.**

La excavación de la explanación se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles iniciales, tomados después de efectuado el desbroce y los perfiles finales una vez terminado el refino, dentro de los límites fijados en los Planos u ordenados por el Director de Obra. La medición se hará en base a lo realmente ejecutado, deduciendo solapes, tubos y pozos.

Los excesos de excavación que a juicio del Director de Obra sean evitables, no se medirán ni abonarán.

A la medición así obtenida se le aplicará el precio unitario de "Excavación de la explanación", para cualquier tipo de terreno: tierra vegetal, suelos, o roca.

En esta unidad de "excavación de la explanación" quedan incluidas todas las operaciones de excavación, voladuras, carga, transporte a cualquier lugar dentro o fuera de la obra y acopios. Así mismo, quedan incluidos los trabajos de desbroce, compactación de la explanación, paso del supercompactador, nivelación, refino de taludes, y los de drenaje provisional, caminos de obra, utilización de vertederos y cuantos trabajos accesorios sean necesarios para que la unidad sea aceptada el Director de Obra.

La excavación adicional de suelos tolerables o inadecuados y de blandones, se abonará el precio de "Excavación de la explanación". El relleno se abonará al precio de terraplén, salvo que se utilice material especial, en cuyo caso se abonará según el precio correspondiente al material.

Cuando sea necesario realizar bancales o escalones para base de asiento o recrecido del terraplén, la excavación se abonará al mismo precio.

#### **4.5 TERRAPLEN CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION.**

Consisten en la extensión y compactación de los materiales terrosos procedentes de las excavaciones. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada, con material de excavaciones.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas reiteradas cuantas veces sea preciso.

- Refino de la explanación y taludes.

**Materiales:**

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan en los planos o se autoricen por el Director de las obras.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes: Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

- **Suelos inadecuados:**

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

- **Suelos tolerables:**

- No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%), en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ) o simultáneamente: límite líquido menor sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite menos nueve  $IP > (0,6LL - 9)$ .
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 Kg/dm<sup>3</sup>).
- El índice C.B.R. será superior a tres (3).
- El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

- **Suelos adecuados:**

- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm<sup>3</sup>).
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

- **Suelos seleccionados:**

- 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 será menor que treinta ( $LL < 30$ ) y su índice de plasticidad menor que diez ( $IP < 10$ ).
  - El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.
  - Estarán exentos de materia orgánica.
  - Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59, NLT-152/72.
- El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra que será la siguiente:

En la coronación de los terraplenes, espesor de 0,40 m, se emplearán suelos seleccionados, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72. En los cimientos y núcleos de terraplenes los suelos podrán ser tolerables o adecuados, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco de la máxima obtenida en dicho ensayo. Sobre coronación de terraplén, el ensayo con placa de carga realizado según la Norma NLT-357/86, proporcionará los siguientes valores:

. primer ciclo :  $ME1 > 300 \text{ Kg/cm}^2$



. segundo ciclo:  $ME2 > 600 \text{ Kg/cm}^2$   
Coeficiente entre ciclos:  $K = ME2 < 2ME1$

#### 4.5.1 Ejecución De Las Obras.

Si el terraplén se apoya sobre terreno natural, se efectuará previamente el "Desbroce del terreno" y la "Excavación de tierra vegetal", si procede.

Cuando el Director de Obra lo considere necesario se pasará sobre la superficie de asiento del terraplén un supercompactador de cincuenta toneladas, las veces que sea preciso para localizar las áreas inestables y compactar adicionalmente las capas inferiores bajo la superficie de asiento. Los pozos y oquedades que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie se ajuste al resto.

Cuando se presente material inadecuado o zonas inestables (blandones) en la superficie de asiento, el Contratista excavará los trabajos necesarios para su consolidación, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos o terraplenes, se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y nuevo terraplén. Se recompactará especialmente el antiguo talud, pudiendo mezclar el material de dicho talud si cumple las condiciones de suelo tolerable o adecuado, según corresponda, con el mismo material. Si no cumple dichas condiciones, se excavará y transportará a lugar de empleo, acopio o vertedero.

Si el terraplén discurre sobre laderas, cuya pendiente puede hacer peligrar la estabilidad del terraplén, la Dirección fijará los escalonamientos que deberán excavar sobre la ladera con diferencias de cotas entre escalones sucesivos inferiores a un metro (1m.) a fin de conseguir la estabilidad y trabazón necesarios.

Una vez terminadas las operaciones de preparación y comprobación de la superficie de asiento, se procederá a la toma de los perfiles transversales que servirán para las mediciones correspondientes. Las características han de ser uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente no se halle reblandecida por una humedad excesiva o alterada por otras circunstancias, no podrá extenderse la capa siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán por vertido de las primeras capas, con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras, cuidando no concentrar el tráfico de obra para no producir rodadas o roderas y desplazamientos del material. Para que las lluvias no puedan provocar la erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución, la superficie de las tongadas será plana o convexa, con pendiente transversal entre el dos y el cuatro por ciento (2% al 4%).

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas, operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario. El contenido de humedad óptimo se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible. Para suelos tolerables utilizados en coronación de terraplenes será superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la óptima determinada en el ensayo Proctor modificado de compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. No se extenderá sobre una tongada ninguna otra, en tanto no se haya realizado la nivelación y se haya comprobado que la compactación es la exigida.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén. Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

Las zonas que por su forma pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista, escarificándolas para asegurar la trabazón si el recrecido es superior a la mitad del espesor de la tongada.

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

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

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

Los taludes tendrán la pendiente fijada en los Planos, debiéndose refinar una vez acabado el terraplén. Se redondearán en los cambios de pendiente y en su encuentro con el terreno y estarán exentos de material suelto o cualquier otro material que pudiese verterse al ejecutar el firme o resto de obras accesorias.

Tanto la superficie de la plataforma como los taludes, deberán conservarse durante la ejecución de las obras, reparando inmediatamente los daños producidos por las lluvias u otras causas.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren rodadas o roderas en la superficie.

#### **4.5.2 Medición Y Abono.**

Los terraplenes se medirán por diferencia entre los perfiles tomados una vez compactada la base de asiento y los perfiles tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes, dentro de los límites de los perfiles y secciones tipo fijados en los Planos.

El precio de abono es único cualquiera que sea la calidad del terraplén: tolerable, adecuado o seleccionado.

No será de abono, pues, el exceso del perfil resultante en relación al perfil teórico, por mayor ancho de plataforma o taludes más tendidos que los fijados en el Proyecto u ordenados por el Director de Obra.

Se abonará el importe resultante de aplicar el precio unitario correspondiente, a la medición obtenida, según se ha indicado.

En dicho importe quedan incluidos todos los trabajos reseñados (preparación y comprobación de la

superficie de asiento, extensión y compactación del material, y el acabado y refino de la explanación y los taludes), así como los trabajos secundarios como agotamientos y drenajes provisionales, escarificados del terreno, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

La excavación del material inadecuado y de los blandones, se abonará el precio de "excavación de la explanación" y el relleno al precio de "terraplén", salvo que el Director de Obra exija material especial, en cuyo caso se abonará según el precio correspondiente al material.

Cuando la base de asiento forma bancales o escalones, el terraplén se abonará al mismo precio.

#### **4.6 TERRAPLEN CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE PRESTAMOS.**

Es de aplicación íntegra el artículo 4.5 "Terraplén con productos procedentes de la excavación", teniendo en cuenta que el material procede de préstamos, y que la calidad del terraplén será "Seleccionado".

##### **4.6.1 Medición Y Abono**

Además de lo prescrito en el apartado 4.5.2, el precio incluye también la excavación de préstamos de material seleccionado, el canon de uso, y su transporte a lugar de empleo.

#### **4.7 EXCAVACION EN ZANJAS O POZOS.**

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y posterior relleno y compactación de la zanja, y transporte de material sobrante a vertedero dentro o fuera de la obra o lugar de empleo.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso demolición del firme en los casos que sea preciso, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo tales como entibaciones y acordamientos o bien los agotamientos que se precisasen.

El posterior relleno de la zanja consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de excavaciones anteriores.

##### **4.7.1 Ejecución De Las Obras.**

La excavación y relleno en todo tipo de terreno en zanjas con talud 1/5, para zanjas de saneamiento según documentación de planos, incluyen las operaciones de demolición de aquellos elementos subterráneos de obra de fábrica que sean precisos, y se efectuará una selección de materiales procedentes de la excavación, en:

**MATERIALES GRANULARES:** gruesos y finos para obras de relleno de la zanja con productos adecuados procedentes de la excavación, en tongadas de espesor no superior a 20 cm, sin piedras en la superficie de contacto con las conducciones, debidamente extendidas, humidificadas y compactadas hasta alcanzar una densidad superior al 95% del ensayo próctor normal, incluso transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra.

**MATERIALES NO GRANULARES:** adoquín, tuberías u otros, que se someterá consulta de la Dirección de Obra para su transporte a otros puntos de las obras o de la ciudad donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra

ESCOMBROS: restos de hormigón, obras de fábrica, para su transporte a vertedero a cualquier distancia.

Se realizarán las desconexiones provisionales, mantenimiento en uso y reparaciones precisas de servicios existentes y mantenimiento en uso de los servicios durante la ejecución de las obras.

Cuando se trata de pozos de registro, si la cimentación ha de estar en un nuevo terraplén, éste se construirá a un nivel de treinta centímetros (30 cm.) como mínimo por encima de la solera antes de preparar dicha cimentación.

En el caso de conductos, deberá excavarse la zanja hasta llegar a la profundidad y anchura indicada en los planos. En el caso que el material que forma el fondo de la zanja sea roca o terreno muy duro, deberá sobreexcavarse quince centímetros (15 cm.) rellenando y compactando hasta el nivel previsto con material fino. Si el material que forma el fondo de la zanja es blando, deberá así mismo sobreexcavarse hasta el nivel ordenado por el Director de Obra, rellenando y compactando con material grueso.

Las excavaciones en zanjas se entibarán cuando y en la forma que estime el Director de Obra a la vista de las circunstancias concretas.

Para la ejecución del relleno, previamente se formará en el fondo de la zanja una capa de asiento con arena de espesor cinco centímetros (5 cm.) como mínimo.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme no superior a veinte centímetros (20 cm.). En la capa inferior se emplearán los elementos finos de la excavación, evitando piedras puntiagudas y otros elementos duros.

Una vez extendidas cada tongada, se procederá a su humectación si es necesario.

Seguidamente se procederá a la compactación mecánica de la tongada, hasta alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.

Los rellenos de zanjas se ejecutarán solamente cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2° C).

El relleno sobre obras de fábrica no se ejecutará hasta transcurridos tres días como mínimo después de terminar la mencionada obra de fábrica.

#### **4.7.2 Medición Y Abono.**

Las excavaciones en zanjas o pozos se medirán o abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados y medidos según secciones tipo de los planos de proyecto, deduciendo solapes y tubos.

La operación de relleno que está incluida en el precio, se valora en el 40% del precio de la unidad de obra.

#### **4.8. HORMIGONES.**

De forma genérica serán de aplicación las prescripciones contenidas en el artículo 610: Hormigones del PG-3 y las correspondientes a la Instrucción EHE-vigente.

Las unidades de obra que se consideran incluidas en el presente punto, son las siguientes:

- Hormigón HM-20
- Hormigón HA-25

- En los planos figuran las resistencias características de los hormigones de los distintos elementos.
- Los tipos, clases y categorías de los cementos a utilizar, sin necesidad de justificación especial, serán: II/35 UNE 80.301 y III-1/35 UNE 80.301, definido en el vigente Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción de Cementos PCR-88, la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-93, así como en la Instrucción EHE-VIGENTE para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado.
- El tamaño máximo de los áridos será el señalado en la descripción de la unidad de obra que figura en el presupuesto.

Los hormigones serán de consistencia plástica. Esta consistencia tiene un carácter meramente orientativo y podrá ser modificado por el Director de Obra.

Todos los hormigones serán compactados por vibración.

El curado tendrá un plazo de duración no inferior a siete días (7d.) y se realizará de acuerdo con el artículo 610.12 del PG-3.

#### **4.8.1 Medición Y Abono**

Los hormigones se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ), de volumen realmente ejecutados, de acuerdo con los planos de proyecto, y las instrucciones del Director de Obra. Se consideran incluidos en los precios de abono todas las operaciones y materiales necesarios para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de los áridos y cemento, fabricación y transporte de mezclas, puesta en obra, encofrado, junta, compactación vibración, curado, construcción de agujeros y entalles, etc.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades superiores a las toleradas o que representen aspecto defectuoso.

#### **4.8.2 Criterios De Aceptación Y Rechazo**

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica de cálculo se procederá como sigue:

- a) Si  $f_{est} > 0,85 f_{ck}$  la obra se aceptará reduciéndose el abono de la unidad un porcentaje doble de la reducción de la resistencia.
- b) Si  $f_{est} < 0,85 f_{ck}$  se procederá a realizar a costa de la Empresa Constructora los ensayos de información previstos en el artículo 70º de la EHE-VIGENTE o pruebas de carga previstas en el artículo 73º de dicha Instrucción a juicio del Director de Obra y en su caso a demolerlos o reforzarlos.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos favorables, podrá el Director de Obra ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación. En caso de aceptación se reducirá el abono de la unidad un porcentaje triple de la reducción de resistencia.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello, aplicándose la penalización anterior.

- c) Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, el Director de Obra podrá consultar con el Projectista la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar aquella incluso sin la realización de los ensayos previstos en el apartado b.

En cualquier caso, siempre que sea  $f_{est} < f_{ck}$ , el Contratista tiene derecho a realizar a su costa los ensayos de información previstos en el artículo 70 de la EHE-VIGENTE en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

#### **4.9 SUB-BASE GRANULAR**

Complementariamente son de aplicación las especificaciones del artículo 500 "Sub-bases granulares" del PG-3.

##### **4.9.1 Definición.**

Se define como subbase de material granular situada entre la base del firme y la explanada.

##### **4.9.2 Materiales. Condiciones Generales.**

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

En el caso de que se empleen, las condiciones de su utilización serán las previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### **4.9.3 Materiales. Composición granulométrica.**

- La fracción cernida por el tamiz 0'080 UNE será menor que dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0'40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el Cuadro 4.7.1  
Los Husos admitidos serán los S1 y S2.

<b>Tabla 4.7</b>			
<b>TAMIZ UNE</b>	<b>CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)</b>		
	<b>s1</b>	<b>s2</b>	<b>s3</b>
50	100	100	-
25	-	75-95	100
10	30-65	40-75	50-85
5	25-55	30-60	35-65
2	15-40	20-45	25-50
0,4	8-20	15-30	15-30
0,08	2-8	5-15	5-15

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

#### 4.9.4 Calidad.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

#### 4.9.5 Capacidad De Soporte

La capacidad de soporte del material utilizado en la subbase cumplirá la siguiente condición: Índice CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

El ensayo de placa de carga realizado según la Norma NLT 357/86 sobre la capa de sub-base, una vez determinada proporcionará los siguientes valores:

- . primer ciclo: ME1 >700 Kg/m<sup>2</sup>
- . segundo ciclo: ME2 > 1.540 Kg/m<sup>2</sup>

Coeficiente entre ciclos:  $K = ME2 < 2,2 ME1$

#### 4.9.6 Plasticidad

El material será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

#### 4.9.7 Ejecución De Las Obras.

##### 4.9.7.1 Preparación de la superficie existente.

La subbase granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene densidad y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

##### 4.9.7.2 Extensión de una tongada.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

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

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

##### 4.9.7.3 Compactación de la tongada.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la subbase granular; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y

cinco por ciento del ensayo Próctor Modificado realizándose la compactación desde el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumpla la exigida. Esta operación se realizará especialmente en los bordes para comprobar que una eventual acumulación de finos no reduzca la capacidad drenante de la subbase.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la subbase granular se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de las capas será tal, que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcla aprobada por el Director de las obras, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

#### 4.9.7.4 Tolerancias de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto; ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la subbase granular.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

#### 4.9.7.5 Limitaciones de la ejecución.

Las sub-bases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas o roderas en la superficie. El Contratista será responsable de daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

#### **4.9.8 Medición Y Abono.**

La Sub-base granular se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos deduciendo solapes, tubos y pozos.



## **4.10 ZAHORRAS ARTIFICIALES**

### **4.10.1 Definición**

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

### **4.10.2 Materiales**

#### **4.10.2.1 Condiciones generales**

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del cincuenta por ciento (50%), de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

Granulometría:

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZA (40) reseñado en el Cuadro 4.8.1.

<b>TAMIZ UNE</b>	<b>CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)</b>	
	<b>ZA(40)</b>	<b>za(25)</b>
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400 µm	6-20	8-22
80 µm	0-10	0-10

#### **4.10.2.2 Forma**

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### **4.10.2.3 Dureza**

El coeficiente de desgaste 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.

#### **4.10.2.4 Limpieza**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72 será mayor de treinta (30).

#### 4.10.2.5 Plasticidad

El material será “no plástico”, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

### **4.10.3 Ejecución De Las Obras**

#### 4.10.3.1 Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones Técnicas Particulares.

#### 4.10.3.2 Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice, la humectación “in situ”.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo “Proctor modificado” según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

#### 4.10.3.3 Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma, lave el material.

#### 4.10.3.4 Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 4.10.4.1. del presente Pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

#### 4.10.3.5 Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

#### **4.10.4 Especificaciones De La Unidad Terminada**

##### 4.10.4.1 Densidad

La compactación de la zorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado", según la Norma NLT 108/72 efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

##### 4.10.4.2 Carga con placa

El ensayo de placa realizado según la Norma NLT 357/86 , sobre la capa de base una vez terminada proporcionará los siguientes valores:

- . Primer ciclo: ME > 900
- . Segundo ciclo: ME > 1.980
- . Coeficiente entre ciclos.  $K = ME_2/ME_1 < 2,2$

##### 4.10.4.3 Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación, de no venir fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

#### **4.10.5 Limitaciones De La Ejecución**

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si ésto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas o roderas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

#### **4.10.6 Medición Y Abono**

La zehorra artificial se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos deduciendo solapes, tubos y pozos.

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

#### **4.10.7 Control De Calidad**

El control de calidad del material se realizará de acuerdo con lo especificado en el art. 501.7 del PG-3, Orden Ministerial.

### **4.11 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE**

Es de aplicación el artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" del P.G.3 (Orden circular 299/89T). Se define como la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) de aportación que será cemento Portland 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 ambiente.

#### **4.11.1 Materiales**

Ligante hidrocarbonado:

El betún asfáltico a emplear será el B 60/70 según las especificaciones del artículo 211 "Betunes Asfálticos" del PG-3.

Podrá modificarse el ligante mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, polímeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Director de las Obras establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las obras. Para las unidades de microaglomerado y arena-betún se emplearán betunes modificados tipo BM-3 y BM-4.

**Áridos:**

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición su índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

**Arido grueso:**

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

**Condiciones generales:**

El árido grueso triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior al 75 % en peso.

**Limpieza:**

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

**Calidad**

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), será de veinticinco (25). El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será de cuarenta centésimas (0,40).

**Forma**

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será fijado en treinta (30).

**Adhesividad**

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, la proporción de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/78, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

**Arido fino:**

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5mm y retenida por el tamiz UNE 8 um.

**Condiciones generales:**

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

**Limpieza**

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

**Calidad**

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas, en este mismo artículo, al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Angeles.

**. Adhesividad**

La adhesividad es suficiente si la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activante o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

**Polvo mineral:**

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ .

**Condiciones generales**

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado. Las proporciones mínimas del polvo mineral de aportación será del cincuenta por ciento (50%) en peso. El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. La parte de aportación estará constituida por cemento Portland.

**Finura y actividad**

La densidad aparente del polvo mineral, según la norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8  $\text{g}/\text{cm}^3$ ). El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

**4.11.2 Tipo Y Composición De La Mezcla**

El tipo de mezcla a utilizar será la G-25 en capa de base, S-20 o mezcla arena-betún (ver artículo 4.16) para capa intermedia y D-12 y microaglomerado para la capa de rodadura.

El tipo y características de la mezcla bituminosas en caliente serán definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado en la mezcla bituminosa en caliente será de una unidad y dos décimas (1,2).

**4.11.3 Ejecución De Las Obras**

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- . La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimetación y, en su caso, después su clasificación en caliente.
- . La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40mm; 25 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630  $\mu\text{m}$ ; 160  $\mu\text{m}$ ; y 80  $\mu\text{m}$ .
- . La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación que será

cemento Portland referida a la masa total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

. La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

. Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

. Las temperaturas máximas y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de 15°C.

. Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados 180°C, salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados 165° C.

. La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.

. La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios marcados por el presente Pliego.

. El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica, se hará empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159/86.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director de Obra, podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en el presente artículo.

El citado artículo 542 "Mezclas Bituminosas en caliente" que es de aplicación subsidiaria y complementaria, contiene las especificaciones sobre:

.Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

.Ejecución de las Obras.

.Especificaciones de la unidad terminada.

.Control de calidad.

#### **4.11.4 Medición Y Abono**

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), totalmente terminadas según su tipo, deduciendo solapes y pozos, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

En dicho abono se considerará incluido la fabricación, transporte, extensión y compactación hasta el 97% del ensayo Marshall, así como betún 60/70 o modificados BM-3 o BM-4 y filler de aportación (cemento Portland), en las dosificaciones determinadas en la fórmula de trabajo aprobada por el Director de obra, barrido previo de la superficie.

En la unidad de Obra de Mezcla bituminosa en capa de base, se incluye además en el abono el riego de imprimación, con una dotación de 1,5 Kg/m<sup>2</sup> de ECL-2.

En la Unidad de Obra de Mezcla bituminosa en capas de rodadura e intermedia, se incluye además en el abono, el riego de adherencia con una dotación de 0,5 Kg/m<sup>2</sup> de ECR-2.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación se considera incluido en la unidad de mezcla

bituminosa.

También están incluidos el polvo mineral de aportación y los eventuales aditivos.

## **4.12 MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE EN CAPA DELGADA**

### **4.12.1 Definición**

Es la efectuada en el apartado 3.6.1. del presente Pliego

### **4.12.2 Equipo Necesario Para La Ejecución De Las Obras**

Se tratará lo dispuesto en el artículo 542 del P.G.3-75, con las especificaciones siguientes:

#### **4.12.2.1 CENTRAL DE FABRICACION**

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercomunicaciones: su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a tres (3). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En centrales de mezcla continua con tambor secador- mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de esto, para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberá estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente y de silos de almacenamiento, según las prescripciones del P.G. 3-75.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes cuya exactitud sea superior al medio ciento ( $\pm 0.5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonatado, cuya exactitud sea superior a tres por mil ( $\pm 0.3\%$ ).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá dosificarlas con la exactitud suficiente, a juicio con el Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

#### **4.12.2.2 EXTENDEDORAS**

La anchura extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica y comprenderá las achuras teóricas de la calzada y/o arcenes más los. sobreaños mínimos fijados en los planos. El Director fijará las anchuras máxima y mínima de extendido y la situación de las juntas longitudinales necesarias.



El espesor de la capa no será inferior, en ningún punto, al ochenta por ciento (80%) del previsto en las secciones tipo de los planos de proyecto.

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones. En ningún caso las irregularidades superficiales formarán depresiones susceptibles de acumular agua.

La regularidad superficial, determinada topográficamente o por medio de los aparatos perfilométricos, que se fije no será peor que la de la capa de asiento.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

#### **4.12.3 Ejecución De Las Obras**

##### **4.12.3.1.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCION DE LA FORMULA DE TRABAJO**

La ejecución de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

-La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

-La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 12,5 mm, 10 mm, 8 mm, 6,3 mm, 5 mm, 4 mm, 2,5 mm, 630  $\mu\text{m}$  y 80  $\mu\text{m}$ .

-La identificación y dosificación del ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

-En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa del total del árido combinado.

También se señalarán:

-Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15° C).

La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

Cuando la mezcla incorpore fibras orgánicas en su composición, se cuidará especialmente la temperatura de los áridos a la entrada del mezclador y la temperatura de mezclado, de modo que no exista riesgo de quemar las fibras.

La dosificación de ligante hidrocarbonado deberá tener en cuenta los materiales disponibles y la experiencia obtenida en casos análogos. En el caso de mezclas para capas finas tipo F, se seguirán los criterios siguientes:

-El análisis de huecos y la estabilidad empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159, aplicando 50 golpes por cara, cumplirán los valores mínimos fijados en la Tabla 8P.

-La velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos, en el ensayo de resistencia a las deformaciones plásticas mediante la pista de ensayo en laboratorio, según la Norma N LT-1 73, será inferior al valor dado en la tabla 8P.

Las probetas para el ensayo de la velocidad de deformación tendrán un espesor igual al cuádruple del tamaño nominal del árido.

**TABLA8P  
CRITERIOS DE DOSIFICACION CON EL APARATO MARSHALL**

CARACTERISTICAS	MEZCLA TIPO F
Nº de golpes por cara	50
Estabilidad kN	>9
Huecos en la mezcla (%)	>4

**TABLA9P  
VELOCIDAD DE DEFORMACION**

Máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos (,M/lmin.), según NLT-173			
CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	ZONA TERMICA ESTIVAL		
	Cálida	Media	Templada
T0, T1	12	12	15
T2	12	15	15
T3, T4	15	15	—

En el caso de las categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 4.12.6 del presente Pliego.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cst. Deberá comprobar que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva si variase la procedencia de

alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en el presente artículo.

#### 4.12.3.2.- PREPARACION DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Las dotaciones mínimas del riego de adherencia serán las indicadas en el presupuesto, empleando emulsión bituminosa modificada con polímeros ECR-2-m ó ECR-3-m.

#### 4.12.3.3.- APROVISIONAMIENTO DE ARIDOS

El número de fracciones de áridos será de tres (3). El Director de las obras podrá exigir mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 4.1 del presente artículo.

#### 4.12.3.4.- FABRICACION DE LA MEZCLA

La alimentación de la arena, aún cuando fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga en dos tolvas.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinuo, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones de fibras, se cuidará su correcta dosificación y la distribución homogénea en la mezcla.

#### 4.12.3.5.- EXTENSION DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos del proyecto. La temperatura a la salida de la extendedora será superior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135° C).

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

#### 4.12.3.6.- COMPACTACION DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6).

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de

compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm.) de la anterior.

#### 4.12.3.7.- JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

#### 4.12.3.8.- TRAMO DE PRUEBA

El Director de las obras determinará si fuera aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la correlación entre la dotación de la mezcla bituminosa y el espesor de la capa.

### 4.12.4. Especificaciones De La Unidad Terminada

#### 4.12.4.1. TOLERANCIAS EN LA FORMULA DE TRABAJO

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

-Tamices superiores al UNE 2,5 mm.: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).

-Tamices comprendidos ente el UNE 2,5 mm. y el UNE 80  $\mu\text{m}$ .: tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).

-Tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ .: uno por ciento ( $\pm 1$ )

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la fórmula de trabajo para la capa de que se tratase.

#### 4.12.4.2. CARACTERISTICAS SUPERFICIALES

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-1 75, no deberán ser inferiores a los fijados en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 4.12.4.3. TOLERANCIAS GEOMETRICAS

La anchura extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica y comprenden las anchuras teóricas de la calzada y/o arcenes más los sobreanchos mínimos fijados en los planos del proyecto.

El Director de las obras fijará las anchuras máximas y mínima de extendido y la situación de las juntas

longitudinales necesarias.

En ningún caso las irregularidades superficiales formarán depresiones susceptibles de retener agua.

El espesor de la capa no deberá ser inferior, en ningún punto, al ochenta por ciento (80%) del previsto en la sección tipo de los planos del proyecto.

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La regularidad superficial, determinada topográficamente o por medio de aparatos perfilométricos, que se fije no será peor que la de la capa de asiento.

#### **4.12.5. Limitaciones De La Ejecución**

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente por capa delgada:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra fuera inferior a ocho grados Celsius (8° C).
- Con viento intenso, después de heladas.
- Cuando se produjeran precipitaciones atmosféricas.
- Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente.

#### **4.12.6. Control De Calidad**

##### **4.12.6.1. CONTROL DE PROCEDENCIA**

###### **4.12.6.1.1. Ligante hidrocarbonado**

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el artículo 211 del PG-3/75. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estimase conveniente, realizados por laboratorios homologados.

###### **4.12.6.1.2. Áridos**

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174.
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153 y NLT-154.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355 y NIT-162.
- La granulometría de cada fracción, según la Norma NIT-150.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113.
- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172.

El Director de las obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

#### 4.12.6.1.3. POLVO MINERAL DE APORTACION

De cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176.

#### 4.12.6.2.- CONTROL DE PRODUCCION

##### 4.12.6.2.1.-LIGANTE HIDROCARBONADO

De cada partida que llegue a la central de la fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la obra un ensayo de penetración, según la Norma NLT-124.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechasen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado según la Norma NLT-181.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechasen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinarán el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

##### 4.12.6.2.2.- ARIDOS

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechado los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acoplarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma NLT-150.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambiase el suministro de una procedencia aprobada:

- Índice de lascas del árido grueso, según la Norma NLT-354.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambiase de procedencia:

- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149.
- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174.
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153 y NLT-154.

##### 4.12.6.2.3.- POLVO MINERAL DE APORTACION

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día:

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambiase de procedencia:
- Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180.

#### 4.12.6.3.- CONTROL DE EJECUCIÓN

##### 4.12.6.3.1.- FABRICACION

Se tomará diariamente, según la Norma NLT-148, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-1 13. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171.
- En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en un longitud elegida.
- Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.
- Se tomarán muestras de la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segrega das, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera a la vez mezclador, también las mezclas que presentasen indicios de humedad, y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad fuera superior al uno por ciento (1 %), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas tipo F, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la Norma NLT-159.

##### 4.12.6.3.2.- PUESTA EN OBRA

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.7 del PG-3/75.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

##### 4.12.6.3.3.- PRODUCTO TERMINADO

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminoso en caliente:

- Quinientos metros (500 m.).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 M2.).
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán la dotación de la mezcla y el espesor de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h.) de su ejecución. La determinación del índice de regularidad internacional (IRI), tendrá lugar en todo caso antes de la recepción de las obras.

Se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175.

#### 4.12.6.4.- CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

- La dotación media obtenida en el "lote" estará dentro del rango de aceptabilidad; no más de dos (2) testigos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen la dotación de referencia en más del cinco por ciento (-5%).
- El espesor medio obtenido en el "lote" no deberá ser inferior al previsto en los Planos y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para esta capa; no más de tres (3) testigos del "lote" podrán presentar resultados individuales que bajen el especificado en más de un diez por ciento (10%).
- En los puntos que no se cumplan las limitaciones de dotación o espesor, se repetirá la extracción de testigos y la realización de ensayos de confirmación. Caso de no alcanzar los resultados exigidos se rechazará el lote.
- La superficie de la capa deberá presentar un aspecto uniforme, exenta de segregaciones.
- Si los resultados de las características superficiales de la capa acabada exceden los límites establecidos, el Director de las Obras rechazará el "lote" o especificará los medios y métodos de reparación. El contratista elegirá entre realizar estas correcciones a su cargo o demoler el lote y retirarlo a vertedero.

#### 4.12.7.- Medición Y Abono

La fabricación y puesta en obra de capas delgadas de mezcla bituminosa en caliente se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ), obtenidos multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluye los áridos, el polvo mineral, el ligante hidrocarbonado, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación, así como la preparación de la superficie existente, previamente a la ejecución del riego de adherencia.

No serán de abono las creces laterales.

El polvo mineral de aportación, los activantes, en su caso, y las adiciones no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidos en el precio de la mezcla.

#### 4.13.- FIRME DE CALZADA

##### 4.13.1 Definición Y Ejecución De Las Obras

Firme de calzada modelo del Ayuntamiento de Lugo, con adaptación de rasante para formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríogolas y su conducción a sumideros, constituido por firme flexible para calzada de tráfico medio, sección de 47 cm. formada por:

-SUBBASE de 25 cm. de zahorra artificial, procedente de machaqueo, tipo ZA-2, debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado.

-BASE de 14 cm. de espesor de aglomerado asfáltico, con mezcla bituminosa de composición gruesa tipo G-25, con árido granítico, extendida y compactada mecánicamente hasta el 98% del ensayo de Marshall.



-CAPA INTERMEDIA de 6 cm. de espesor de aglomerado asfáltico, con mezcla bituminoso de composición semidensa tipo S-20, con árido granítico, extendida y compactada mecánicamente hasta el 98% del ensayo Marshall.

-CAPA DE RODADURA de 5 cm. de espesor de aglomerado asfáltico, con mezcla bituminoso de composición densa tipo D-12, con árido granítico, extendida y compactada mecánicamente hasta el 98% del ensayo Marshall.

#### -RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA.

· Para riego de imprimación se empleará una emulsión catiónica de rotura rápida (ECR-0) o lenta (ECL-1), o un betún fluidificado (FM-150), en función de la textura superficial de la capa de base, según criterio de la Dirección Facultativa.

· En relación a la cantidad de ligante a emplear en riego de imprimación, la dotación se fijará experimentalmente en un pequeño tramo de pruebas para que resulte la máxima que sea capaz de absorber la superficie a imprimir durante un plazo de 24 horas.

· La dotación de 1 Kg/m<sup>2</sup> que figura en las mediciones solamente tiene la finalidad de completar las previsiones presupuestarias del proyecto.

· Si la absorción de ligante se retrasara en algunas zonas por haberse aplicado en exceso o por disminuciones locales de porosidad de la superficie, el Director de las obras podrá ordenar su recubrimiento con árido fino para conseguir un secado adecuado a la extensión del pavimento.

· Para riego de adherencia se empleará emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1 ó aniónica tipo EAR-O.

· El Director de las obras decidirá igualmente la dotación a emplear en riegos de adherencia, teniendo en cuenta el estado de la superficie sobre la que ha de aplicarse. Podrá, también, suprimir los riegos intercapas si la extensión de las mismas se realizara en plazo suficiente mente corto para asegurar una buena adherencia.

· La dotación de 1 Kg/m<sup>2</sup> que figura en las mediciones sólo tiene efectos de previsión de presupuestos.

#### **4.13.2.- Medición Y Abono**

Se abonará por metro cuadrado de pavimento ejecutado (m<sup>2</sup>) de acuerdo con los planos de proyecto, incluyendo en el precio la ejecución de la base, subbase, capa intermedia y de rodadura descritas, así como la preparación y rasanteo de la superficie de asiento y los riegos de adherencia entre capas asfálticas por medios mecánicos, y riego de imprimación por medios mecánicos, entre capa bituminoso y no bituminoso, con las características y dotaciones descritas en el presupuesto.

Extendido y compactado de los materiales por medios mecánicos. Ejecutado según la instrucción 6.1 y 6.2-IC, el PG-3/75 y documentación de planos.

#### **4.14 HORMIGON MAGRO**

##### **4.14.1 Definición**

Se denomina hormigón magro a una mezcla homogénea de áridos, agua y conglomerante, que se pone en obra de forma análoga a un pavimento de hormigón vibrado, aunque su contenido de cemento es bastante inferior al de éste. En la presente unidad de obra, se seguirán las prescripciones del artículo 4.15 "Pavimento de Hormigón vibrado", completadas con las contenidas en el presente artículo.

#### 4.14.2 Materiales

Cemento:

No se exigirá limitación al contenido de aluminato tricálcico del "clinker".

Arido fino:

No se exigirá porcentaje mínimo de partículas silíceas en el árido fino.

Arido grueso:

El tamaño máximo del árido grueso no deberá ser superior a cuarenta milímetros (40 mm). Su coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30).

Productos filmógenos de curado:

Se seguirán las prescripciones del Artº 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3).

El producto filmógeno de curado deberá ser previamente aprobado por el Director de las obras. La dotación se determinará en la ejecución del tramo de prueba, y no deberá ser inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>), salvo instrucciones contrarias del Director de las obras. Este podrá, además, variar dicha dotación si las circunstancias atmosféricas así lo aconsejasen.

Con la frecuencia que indique el Director de las obras deberán efectuarse los ensayos necesarios para garantizar la constancia de las propiedades del producto.

#### 4.14.3 Dosificación Del Hormigón Magro.

Para establecer la dosificación del hormigón magro deberán realizarse ensayos previos a la ejecución.

La cantidad total de partículas cernidas por el tamiz 150 m UNE no deberá ser inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 Kg/m<sup>3</sup>) de hormigón magro, incluyéndose en dicha cantidad el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no deberá ser inferior a ciento cuarenta kilogramos por metro cúbico (140 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón magro. La relación ponderal agua/cemento deberá estar comprendida entre setenta y cinco y ciento cincuenta centésimas (0,75 a 1,5).

No se exigirán otras condiciones a la consistencia del hormigón magro que las derivadas de la posibilidad de su puesta en obra con el equipo empleado.

Será obligatoria la utilización de un aireante, el cual deberá cumplir las mismas condiciones exigidas al que se utilice en el pavimento de hormigón vibrado. Su dosificación será tal, que contenido de aire ocluido del hormigón magro recién puesto en obra, según la Norma UNE 7141, esté comprendido entre el cuatro y el seis por ciento (4 a 6%), en volumen.

La resistencia a compresión simple de probetas, según las Normas UNE 83.301.84 y 83.304.84, no deberá ser inferior á 8 MPa (80 kp/cm<sup>2</sup>) a los siete (7) días, o bien á 12 MPa (120 kp/cm<sup>2</sup>) a los noventa (90) días. Las probetas se compactarán por vibración o mediante picado de veinticinco (25) golpes por capa; en todo caso, las capas serán tres (3).

#### 4.14.4 Ensayos Previos A La Ejecución.

Ensayos previos en laboratorio:

Para cada dosificación ensayada deberán controlarse la resistencia a compresión simple a siete (7), y el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasijos diferentes, confeccionándose series de dos (2) probetas por cada uno, según la Norma UNE 83.30184

Dichas probetas se ensayarán a compresión simple según la Norma UNE 83.304.84, obteniéndose el valor medio de las roturas, el cual deberá superar a la resistencia mínima especificada en el apartado 3 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión introducida por la puesta en obra, la resistencia media real sobrepase también la especificada.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas se controlará también el aire ocluido, según la Norma UNE 7141.

Ensayos característicos en obra:

- Estos ensayos serán preceptivos en todos los casos, para comprobar que los medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón magro de las características exigidas.
- El asiento del hormigón magro fresco, según la Norma UNE 7103, deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 a 6 cm).
- Para cada dosificación elegida a partir de los ensayos previos en laboratorio, se llevarán a cabo ensayos de resistencia sobre probetas procedentes de seis (6) amasijos diferentes, confeccionándose series de dos (2) probetas por cada uno, según la Norma 7240. Dichas probetas se ensayarán a compresión simple, según la Norma UNE 7242, obteniéndose el valor medio de las roturas. Cada vez que se confeccione una serie de probetas se controlará también el aire ocluido, según la Norma UNE 7141.
- Si la resistencia media no fuera inferior a la especificada, y el contenido de aire ocluido estuviera en todos los ensayos dentro de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con la dosificación elegida. En caso contrario, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación hasta conseguir que se cumplan las exigencias del presente apartado.

#### **4.14.5 Equipo Necesario Para La Ejecución De Las Obras.**

Se utilizará el mismo tipo de equipo utilizado para la construcción del pavimento de hormigón vibrado.

El constructor podrá proponer la ejecución de la obra con otro tipo de equipo, siempre que cumpla las prescripciones del Artículo 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75). En todo caso, los equipos deberán ser aprobados previa y específicamente por el Director de las Obras.

La producción de la central de fabricación deberá garantizar que la extendidora no se detenga por falta de suministro.

#### **4.14.6 Tramos De Prueba.**

La ubicación del tramo de ensayo deberá ser previamente aprobada por el Director de las obras. Su longitud no deberá ser inferior a cien metros (100 m).

#### **4.14.7 Tramos De Las Obras.**

A la superficie del hormigón magro no se dará ningún tipo de textura, procurando por el contrario que quede lo más lisa posible.

El curado se realizará obligatoriamente con productos filmógenos.

Se realizarán juntas de hormigonado, tanto longitudinales como transversales; estas últimas se dispondrán perpendiculares al eje de la calzada.

Las juntas de contracción en la base de hormigón magro se realizarán de acuerdo a la posición definida en el Proyecto para las juntas del pavimento, de modo que coincidan en los mismos planos verticales.

El Contratista, en sustitución de las juntas de contracción, podrá optar por la colocación de una lámina de plástico entre la capa de base y pavimento, que a juicio del Director de Obra permite la contracción

independiente de ambas capas.

El procedimiento opcional no supondrá abono adicional, considerándolo incluido en el precio de la unidad de obra.

No se sellará junta alguna.

#### **4.14.8 Control De La Resistencia Del Hormigon Magro En Obra**

Cada día de hormigonado se determinará la resistencia de dos (2) amasijos diferentes, por el valor medio de la resistencia a compresión simple de dos (2) probetas confeccionadas con arreglo a lo prescrito en el apartado 3 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **4.14.9 Tolerancias De La Superficie Acabada**

La regularidad superficial de cada lote de hormigón magro se controlará dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a su ejecución.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de la misma en más de treinta milímetros (30 mm). Asimismo, no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las zonas en las que no se cumplan las tolerancias establecidas, o que retengan agua sobre su superficie, deberán corregirse con arreglo a lo siguiente:

Los puntos altos se eliminarán por fresado.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada. Si la superficie del hormigón magro quedase por bajo de la teórica en más de la tolerancia establecida, se adoptará una de las dos siguientes soluciones, según las instrucciones del Director de las obras:

Incremento del espesor del pavimento de hormigón vibrado.

Reconstrucción de la zona afectada.

#### **4.14.10 Medición Y Abono.**

El hormigón magro se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente construídos, medidos con arreglo a las secciones tipo que figuran en los Planos deduciendo solapes.

## **4.15 PAVIMENTO DE HORMIGON VIBRADO.**

### **4.15.1 Definición.**

Se define como pavimento de hormigón vibrado al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal del hormigón, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

### **4.15.2 Materiales.**

#### **4.15.2.1 Cemento.**

El cemento se atenderá al vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos. El cemento a emplear será el II-S/35 o II-C/35 según normas UNE 80.301.

El Director de Obra podrá autorizar, para firma exclusivamente, el empleo de cemento V/35 o mixto, siempre que el Contratista garantice la dosificación necesaria para conseguir las resistencias exigidas.

El principio de fraguado, según la Norma UNE 80102, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h). No obstante, si el hormigonado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30°), el principio de fraguado, según la Norma UNE 80102 a una temperatura de treinta más o menos dos grados Celsius (30 + 2°C), no podrá tener lugar antes de una hora (1h).

#### **4.15.2.2 Agua.**

El agua cumplirá las prescripciones del Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones" del PG-3/75.

#### **4.15.2.3 Árido grueso.**

Condiciones generales:

El árido cumplirá las prescripciones del apartado 610.2.4 del artículo 610 "Hormigones" del PG-3/75, con las prescripciones adicionales contenidas en el presente artículo.

El empleo de escorias de horno alto requerirá un estudio especial de su inalterabilidad y, en todo caso, deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Será suministrado, como mínimo, en dos (2) fracciones.

Calidad:

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

#### **4.15.2.4 Árido fino.**

Condiciones generales:

El árido fino cumplirá las condiciones que se exigen en el apartado 610.2.3 del artículo 610 "Hormigones" del PG-3/75, con las prescripciones adicionales contenidas en el presente artículo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la norma ASTM D-3042, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa, no será inferior al treinta por ciento (30%). En caso contrario, el Director de las Obras podrá autorizar, el empleo de técnicas de tratamiento de la superficie.

El Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá exigir que el árido fino tenga una proporción suficiente de arena natural rodada.

**Limpieza:**

El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE 83131, no será inferior a ochenta (80).

**Granulometría:**

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla siguiente:

<b>TAMIZ UNE</b>	<b>CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)</b>
5 mm	90 - 100
2,5 mm	65 - 90
1,25 mm	45 - 75
630 µm	27 - 55
320 µm	10 - 30
160 µm	2 - 10
80 µm	0 - 5

Se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un siete por ciento (7%) por el tamiz UNE 80m si el contenido de partículas arcillosas según la Norma UNE 83130, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g) de azul de metileno por cada cien gramos (100 g) de finos.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la Norma UNE 7130, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices indicados en la tabla 4.11.1.

**4.15.2.5 Aditivos.**

Cumplirán las condiciones establecidas en las normas siguientes:

- UNE 83281: Reductores de agua y fluidificante
- UNE 83282: Superplastificantes (reductores de agua de alta actividad).
- UNE 83283: Aceleradores de fraguado.
- UNE 83284: Retardadores de fraguado.
- UNE 83286: Inclusores de aire.

**4.15.2.6 Membranas para separación de la base o para cura del pavimento.**

Deberán cumplir las exigencias de la Norma ASTM C-171.

**4.15.2.7 Productos filmógenos de cura.**

Deberán cumplir las exigencias del artículo 285 del PG-3/75.

**4.15.2.8 Materiales para juntas.**

Materiales de relleno en juntas de dilatación:

Deberán cumplir las exigencias de la Norma UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

Materiales para la formación de juntas en fresco:

Podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban agua, o tiras de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). Deberán ser aprobados por el Director de las obras.

Materiales para el sellado:

El material utilizado para sellado de juntas estará comprendido dentro de los siguientes tipos:

- Materiales bituminoso de sellado, que cumplirán la Norma UNE 104233.
- Materiales elastoméricos de dos componentes, de aplicación en frío, que cumplirán la Norma BS 5212.
- Perfiles extruídos de policloropreno, que cumplirán la Norma ASTM D2628.

Deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas.

#### 4.15.3 Tipo De Hormigón.

El tipo de hormigón será **HP-40**, que le corresponde una resistencia característica a flexotracción de 4,0 MPa a los 28 días, en probetas prismáticas de sección (15x15cm) y 60 cm de longitud, según Norma UNE 83301, y UNE 83305.

La consistencia del hormigón medida según Norma UNE 83313, corresponderá a un asiento comprendido entre 2 y 6 cm.

El peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 m, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico ( $450 \text{ kg/m}^3$ ) de hormigón fresco, incluyendo entre aquellas el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico ( $300 \text{ kg/m}^3$ ) de hormigón fresco.

La relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

Al tratarse de una zona sometida a heladas y nevadas, se utilizará inclusor de aire. La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco, según la Norma UNE 7141, estará comprendido entre el cuatro y el seis por ciento en volumen.

#### 4.15.4 Equipo Necesario Para La Ejecución De Las Obras.

Equipo necesario para la ejecución de las obras. Será de aplicación lo que al respecto se prescribe en el apartado 550.4 del PG-3.

La central de hormigonado estará dotada de un medidor de la humedad superficial del árido fino y de sistema de registro y, en su caso, visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y de las pesadas de los áridos, cemento, agua y los eventuales aditivos.

Se dispondrá de una extendedora que permita el reparto previo de hormigón fresco a toda la anchura de pavimentación.

#### 4.15.5 Ejecución De Las Obras.

##### 4.15.5.1 Fórmula de trabajo.

Para proponer la fórmula de trabajo, el Contratista deberá realizar ensayos previos que aseguren que el hormigón resultante satisfará en obra las exigencias de los Pliegos de prescripciones técnicas, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas. para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia

y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de hormigón, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada según la Norma UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas a los siete días (7d) y las dos (2) restantes a los veintiocho (28) días, según la Norma 83305.

Las resistencias obtenidas en los ensayos de dosificación deberán contar con el margen suficiente para garantizar razonablemente, a juicio del Director de las obras, la obtención de resistencias características en obra no inferiores a las especificadas.

- La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, y verificado en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:
- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción del árido en el amasijo.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm, 25 mm, 20 mm, 12,5 mm, 10 mm, 5 mm, 2,5 mm, 630  $\mu$ m, 160  $\mu$ m y 80  $\mu$ m.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas al amasijo.
- La resistencia característica a flexotracción, definida como aquella que es superada por un noventa y cinco por ciento (95%) de todo el hormigón.
- La consistencia del hormigón fresco y, en su caso, el contenido de aire ocluido.
- Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla íntima, y homogénea y uniforme de la masa sin segregación.
- La temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador.

Será preceptiva la realización de ensayos característicos de resistencia para cada fórmula de trabajo, para comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de probetas por amasada según la Norma UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma, para ensayar a flexotracción según la Norma UNE 83305 una (1) serie de cada una de las amasadas a los siete días (7d), y las restantes a veintiocho días (28d). El número de probetas por serie será fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Si la resistencia característica a siete días (7d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecido, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba en ese hormigón. En caso contrario se deberá esperar a los veintiocho días (28d) y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos característicos.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias establecidas en los apartados 4.15.6.1., 4.15.6.2. y 4.15.6.3. del presente Pliego.

#### 4.15.5.2 Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Antes de la puesta en obra del hormigón y si fuera necesario, a juicio del Director de las obras, se impermeabilizará la superficie de apoyo y se cubrirá con un lámina de material plástico u otro procedimiento aprobado por aquél. En todo caso, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro se



colocará una lámina de material plástico para separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm), plegándose, en su caso, lateralmente contra el encofrado fijo. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En cualquier caso, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo a personal o equipos que sean absolutamente precisos para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exija el Director de las obras, y será precisa su autorización.

En época seca y calurosa, el Director de las obras podrá exigir que se riegue con agua la superficie de apoyo, inmediatamente antes de la extensión del hormigón fresco.

#### 4.15.5.3 Fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón

Será de aplicación lo que al respecto se prescribe en el artículo 559.5 del P.G.3.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no deberá ser inferior al 50 %.

#### 4.15.5.4 Colocación de elementos guía, encofrados y elementos de juntas.

Será de aplicación lo que al respecto se prescribe en el artículo 550.5 del P.G.3.

#### 4.15.5.5 Ejecución de juntas en fresco.

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra y construida, antes de hormigonar aquella se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Se cuidará particularmente el desencofrado de zonas delicadas. Si se observasen desperfectos en el borde construido, deberán corregirse antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa se dispondrán al final de la jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado, en el frente de avance, según el apartado 4.15.7.1 del presente Pliego. Siempre que fuera posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquellas según las instrucciones del Director de las obras; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

#### 4.15.5.6 Acabado.

Generalidades:

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Acabado con pavimentadoras de encofrados deslizantes:

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con una regla de longitud no inferior a cuatro metros (4m). En este caso el Director de las obras podrá autorizar un fratasado manual en la forma indicada al referirse al "Acabado entre encofrados fijos".

Detrás de un fratasado mecánico longitudinal oscilantes se arrastrará una arpillera mojada y lastrada, que borre las huellas dejadas por aquél.

Acabado entre encofrados fijos.

En aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se instalará y nivelará con fratasas manuales, con cuyo borde se recortarán todas las protuberancias, rellenando las depresiones con el material así obtenido hasta conseguir una superficie plana y uniforme, con las cotas y pendientes fijadas en los Planos. Los fratasas se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente con la anterior, volviendo luego a pasar el fratás para alisar la banda de solape. El número de bandas será el necesario para eliminar todas las irregularidades perceptibles.

Acabado de los bordes:

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en los apartados anteriores. y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

Textura superficial:

Acabado el pavimento, y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, longitudinal o transversal en forma de estriado, o bien longitudinal por ranurado, según determine el Director de las obras.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Director de las obras, que produzca ranuras paralelas entre sí.

Si el Director de las Obras autoriza, se podrá proceder a la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y el posterior barrido del mortero no fraguado, precedida en su caso de la incrustación de gravilla no pulimentable en la citada superficie.

#### 4.15.5.7 Protección y cura del hormigón fresco.

Generalidades:

Durante el primer periodo de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra un lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o una congelación.

Si el Director de las Obras lo exigiera se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra, o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente el Director de las obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de cura resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno, salvo que el Director de las obras autorizase el empleo de otro sistema, en cuyo caso la cura se iniciará apenas el hormigón haya adquirido resistencia suficiente para que aquél no afecte a la textura, y se prolongará a lo largo del plazo que al efecto fije el Director de las obras.

Deberán someterse a cura todas las superficies expuestas de la losa, incluídos sus bordes apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización del Director de las obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

Protección térmica:

Durante el periodo de cura, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un

enfriamiento rápido. En el caso de una helada imprevista, se protegerá con una membrana de plástico aprobada por el Director de las obras hasta la mañana siguiente a la puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de descenso de la temperatura ambiente en más de veinte grados Celsius (20º) entre el día y la noche, se le podrá proteger de la forma indicada, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

#### 4.15.5.8 Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tal, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie.

Las juntas longitudinales podrán aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de veinte grados Celsius (20ºc) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiriese, y con la aprobación del Director de las obras, el aserrado podrá realizarse en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y la segunda un ensanche para alojar el producto de sellado en la parte superior de la ranura.

Si, a causa de un aserrado prematuro, se astillarán los labios de las juntas, deberán ser reparados con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquellas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

#### 4.15.5.9 Desencofado

Si el hormigón se pusiera en obra entre encofrados fijos, no se desencofrará antes de transcurridas dieciséis horas (16 h) de la puesta en obra. El Director de las obras podrá modificar este plazo.

Los encofrados se retirarán y transportarán con precaución y cuidado tales, que no se dañen los bordes de las losas ni aquellos sufran deformaciones o deterioros.

En las zonas de cambio de pavimento y en bordes laterales se protegerá adecuadamente el canto de las losas.

#### 4.15.5.10 Sellado de las juntas.

Terminado el periodo de cura del hormigón se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados -como un cepillo giratorio de púas metálicas- dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiera.

Posteriormente se colocará el material de sellado que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforma a los Planos.

#### 4.15.5.11 Tramo de prueba

Adoptada una dosificación definida por los ensayos característicos en obra, definidos en el apartado 4.15.5.1 del presente Pliego, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra. El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a 50 metros. El Director de las obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

En el curso de la prueba se comprobará que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las prescripciones de textura y regularidad superficial; que el proceso de protección y cura del hormigón fresco es adecuado; y que las juntas se realizan correctamente.

Si la ejecución no fuera satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No podrá procederse a la construcción del pavimento sin que un tramo de prueba haya sido aprobado por el Director de las obras.

La cura del tramo de ensayo deberá prolongarse durante el periodo prescrito en el presente artículo, y a los cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis (56) después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el apartado 550.1.1.4.4.2. del P.G.-3.

El Director de las obras podrá autorizar también que los testigos se extraigan de un lote aceptado de pavimento, cuya situación e historial lo hicieran comparable a aquél que fuera a ser sometido a ensayos de información.

### **4.15.6 Especificaciones De La Unidad Terminada.**

#### 4.15.6.1 Textura superficial.

La superficie del pavimento deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena según la Norma NLT-335/87, deberá estar comprendida entre setenta centésimas de milímetro (0,70 mm) y un milímetro (1 mm).

#### 4.15.6.2 Integridad.

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepcionales consideradas en el apartado 550.9.4.5 del P.G.-3.

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las obras.

#### 4.15.6.3 Tolerancias geométricas.

De planta:

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

De cota y anchura:

Dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y borde de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

De espesor:

El espesor del pavimento no deberá ser inferior en ningún punto al previsto en los Planos.

#### **4.15.7 Limitaciones De La Ejecución**

##### 4.15.7.1 Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del Director de las obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un período de cuarenta y cinco minutos (45 min) a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. Bajo condiciones atmosféricas que causen un rápido endurecimiento del hormigón, o cuando la temperatura de éste sea superior de veinticinco grados Celsius (25°C), el tiempo de transporte no deberá exceder de treinta minutos (30 min). Los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el Director de las obras si se utilizasen retardadores de fraguado.

##### **4.15.8 En tiempo caluroso.**

Con tiempo caluroso deberán extremarse las precauciones a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según indique el Director de las Obras.

##### **4.15.9 En tiempo frío.**

Deberá detenerse el hormigonado cuando la temperatura ambiente, si tendiese a descender, alcance los dos grado Celsius (2°C), y podrá reanudarse cuando, tendiendo a ascender, fuera superior a tres grados Celsius bajo cero (-3°C), y siempre que no existiesen lentejones de hielo en la superficie de apoyo y se adoptasen las precauciones indicadas por el Director de las obras.

Si, a juicio del Director de las obras, hubiera riesgo de que la temperatura ambiente llegara a bajar de cero grados Celsius (0°) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer unas precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, deberá mantenerse hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente deberá suspenderse, salvo autorización del Director de las obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5°C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

#### **4.15.10 Apertura A La Circulación.**

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de equipos para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de cura si se utilizase este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete días (7 d) del acabado del pavimento. El Director de las obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida. Todas las juntas deberán haber sido selladas.

#### **4.15.11 Medición Y Abono.**

El pavimento de hormigón completamente terminado según los planos y realizado el control de calidad, se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, fabricación, transporte, encofrado, extensión, vibrado, enlucido mecánico añadiendo 2 Kg/m<sup>2</sup> de cemento portland, curado, ejecución de juntas de retracción serradas de 3 x 4 m, aproximadamente y de dilatación en las intersecciones y en los extremos de las curvas con radio menor de 200 m., material para las juntas y sellado según la Instrucción de Carreteras y desencofrado, así como los aditivos necesarios; totalmente terminado.

Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón o por falta de espesor del pavimento, de acuerdo a lo previsto en el apartado 4.15.12. del presente Pliego.

No se abonarán la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

#### **4.15.12 Control De Calidad.**

Será de aplicación lo que al respecto prescribe al artículo 550 del PG-3/75.

El Director de las Obras fijará:

- . Número de amasadas en control de resistencia del hormigón
- . Frecuencia de control de la textura superficial.
- . Frecuencia de extracción de testigos de espesor de las losas.

Las penalizaciones a imponer por falta o espesor de la losa serán las siguientes:

Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un individuo de la muestra presentara una merma (diferencia negativa) superior a 20 mm, se aplicará al precio unitario del lote una penalización de un 0,5 % por cada mm de dicha merma.

Si la merma media fuera inferior o igual a 20 mm, y no más de un individuo de la muestra presentar una merma superior a 30 mm, se aplicará al precio unitario del lote una penalización de un 1 % por cada mm de merma media.

En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

**4.16. MEZCLA BITUMINOSA ARENA-BETUN****4.16.1.- Definición**

Se define como mezcla bituminosa tipo arena-betún la combinación de un ligante hidrocarbonado modificado, áridos de granulometría continua (incluido polvo mineral) con tamaño máximo de cinco milímetros (5 mm), y eventualmente aditivos, realizada de forma que todas y cada una de las partículas quedan recubiertas de una película uniforme de dicho ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos, y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Se empleará como capa intermedia para colocación de rodaduras asfálticas sobre firmes deteriorados de hormigón.

**4.16.2 .-Materiales**

## 4.16.2.1.- Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado a emplear será un betún asfáltico modificado por la incorporación de elastómeros sintéticos, que deberá cumplir las siguientes especificaciones.

Característica	Unidad	NLT	Betún modificado
Betún original			
Penetración (25°C, 100g. 5S)	0.1 mm	124	80-130
Punto de reblandecimiento	°C	125	>80
Punto de fragilidad Fraass	°C	182	<-15
Ductilidad (5°C, 5cm/min)	cm	126	>40
Flotador (60°C)	S	183	>1200
Estabilidad al almacenamiento (*):		328	
Diferencia punto reblandecimiento	°C	125	<5
Diferencia penetración (25°C)	0.1 mm	124	<12
Recuperación elástica (25°C, torsión)	%	329	>60
Contenido en agua (en volumen)	%	123	<0.2
Punto de inflamación v/a	°C	127	>220
Densidad relativa (25°C/25°C)	g/cm <sup>3</sup>	122	>1.0
Residuo después de película fina			
Variación de masa	%	185	<1.4
Penetración (25°C, 100 g, 5s)	% p.o.	124	>60
Variación del punto de reblandecimiento	°C	125	-6/+10
Ductilidad (5°C, 5 cm/min)	cm.	126	>20

(\*No se exigirá esta prescripción cuando el sistema de transporte y los tanques de almacenamiento estén provistos de un sistema de homogeneización adecuado, aprobado por el Director de Obras.

## 4.16.2.2.- Aridos

Los áridos procederán es su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El material de partida para la obtención del árido deberá tener un coeficiente de desgaste de los Angeles, según NLT-149/72 inferior a treinta (30).

No se admitirá el empleo de arena natural. El equivalente de arena del árido fino según NLT-113/72, será

superior a cincuenta (50).

La curva granulométrica del árido combinado (incluido el polvo mineral) deberá estar comprendida dentro del siguiente Huso:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
6.3 mm	100
5 mm	90 – 100
2.5 mm	75 – 95
0.63 mm	20 – 40
0.08 mm	9 – 14

#### 4.16.3 – Ejecución De Las Obras

4.16.3.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la formula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado la correspondiente formula de trabajo por parte del Director de las Obras. Dicha fórmula reflejará:

- La identificación y proporción de cada fracción de árido en la alimentación y en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 6.3 mm, 5 mm, 2,5 mm, 0,63 mm, 0,32 mm, 0,16 mm y 0,08 mm.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y en su caso, la del polvo mineral de aportación, referida a la masa total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar

También deberán señalarse:

- Tiempos de mezclado de áridos y ligante.
- Temperatura máxima y mínima de:
- Calentamiento de los áridos
- Calentamiento del ligante hidrocarbonado
- Mezcla a la salida del mezclador
- Mezcla a la descarga en obra
- Mezcla al inicio y fin de la compactación

La dosificación del ligante hidrocarbonado se realizará basándose en la experiencia obtenida en casos análogos y en los criterios siguientes:

- La relación ponderal entre el polvo mineral y el ligante hidrocarbonado estará comprendido entre 1 y 1.2.
- La dotación mínima de ligante será del nueve y medio por ciento (9.5 %)

4.16.3.2.- Preparación de la superficie.

La superficie existente deberá tener una planimetría suficiente para asegurar un espesor de capa uniforme. En caso contrario, el Director de las Obras indicará las operaciones a realizar.

#### 4.16.4.- Otros

En lo que se refiere a equipos necesarios para la ejecución de las obras, aprovisionamiento de áridos, fabricación, transporte, extensión y compactación de la mezcla o juntas transversales y longitudinales, así como a especificaciones de la unidad terminada, limitaciones de la ejecución, medición y abono, se estará



a lo dispuesto en el artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del MOPT (PG-3/75) y las modificaciones introducidas por la O.C. 299/89-T relativa a recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente.

La única limitación será la relativa a los equipos de compactación. Se utilizarán únicamente rodillos lisos metálicos sin vibración. Se emplearán sobre los rodillos productos antiadherentes para evitar que la arena-betún se adhiera a estos.

#### **4.17 PAVIMENTOS DE BALDOSAS DE GRANITO**

Generalidades:

El solado debe formar una superficie totalmente plana, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique el solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada. Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

##### **4.17.1 Descripción**

Firme de calzada con adaptación de rasante para formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríogolas o caces y su conducción a sumideros, constituido por firme para calzada de tráfico medio, sección formada por:

SUBBASE de 15 a 20 cm de zahorra artificial, procedente de machaqueo, tipo ZA-2 debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado.

BASE de 20 cm. de espesor de Hormigón HM-20, compactado por vibración.

CAPA DE ARENA lavada e inerte de 2 cm de espesor, tras ser compactada.

CAPA DE MORTERO SECO 1:4, reglado, de 3 cm de espesor

PAVIMENTO de Baldosas de Granito abujardado, de 8 cm de espesor.

##### **4.17.2 Ejecución.**

Sobre la base se extenderá una capa de arena que tras el compactado tendrá 2 cm de espesor, sobre ella se extenderá una capa de mortero seco 1:4, perfectamente reglado y adaptado a las cotas del pavimento terminado. Una vez espolvoreado cemento puro sobre el mortero fresco y humedecida levemente las baldosas, se colocarán asentándolas a golpe sobre el mortero, disponiéndose juntas de 1mm de ancho, respetando las juntas previstas en la capa de mortero, si las hubiere. Posteriormente se extenderá la lechada de cemento coloreado con la misma tonalidad de las baldosas, para el relleno de juntas y una vez seca, se eliminarán los restos de lechada y se limpiará totalmente la superficie.

Se dejarán juntas de dilatación de 20 mm en cada dirección, en paños de 10x10 m, o de 10 mm en paños de 5x5 m. Estas juntas se rellenarán con mástics elásticos, impermeables y duraderos

#### **4.17.3 Medición Y Abono.**

Se abonará por metro cuadrado de pavimento ejecutado (m<sup>2</sup>) de acuerdo con la descripción anterior y los planos de proyecto, deduciendo solapes y pozos, incluyendo en el precio la compactación de la explanada, ejecución de la base, subbase, capas intermedias y de pavimento, así como formación de juntas, rejuntado y limpieza. Incluye también la preparación y rasanteo de la superficie de asiento.

### **4.18 PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE GRANITO. Tráfico medio.**

#### **4.18.1 Descripción**

Firme de calzada con adaptación de rasante para formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríogolas o caces y su conducción a sumideros, constituido por firme para calzada de tráfico medio, sección formada por:

SUBBASE de 15 a 20 cm de zahorra artificial, procedente de machaqueo, tipo ZA-2 debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado.

BASE de 20 cm. de espesor de Hormigón HM-20, compactado por vibración.

CAPA DE MORTERO SECO 1:4, reglado, de 5 cm de espesor

PAVIMENTO de Adoquín de Granito, de 8x8x8 cm.

#### **4.18.2 Ejecución.**

Sobre la base se extenderá una capa de mortero seco 1:4, perfectamente reglado y adaptado a las cotas del pavimento terminado. Los adoquines se contendrán en encintados perimetrales.

Los adoquines se colocarán en tiras paralelas y juntas alternadas, con ancho no superior a 10mm. Serán introducidos a golpes en el mortero, dejando la superficie vista enrasada, sin cejas ni quebrantos y con una pendiente mínima de 2%. Posteriormente se regará el pavimento con 9 l. de agua por m<sup>2</sup>.

Finalmente se extenderá una lechada de cemento con arena de forma que queden las juntas bien rellenas, eliminando cuidadosamente los restos de lechada de la superficie vista de los adoquines.

#### **4.18.3 Medición Y Abono.**

Se abonará por metro cuadrado de pavimento ejecutado (m<sup>2</sup>) de acuerdo con la descripción anterior y los planos de proyecto, deduciendo solapes y pozos, incluyendo en el precio la compactación de la explanada, ejecución de la base, subbase, capas intermedias y de pavimento, así como formación de juntas, rejuntado y limpieza. Incluye también la preparación y rasanteo de la superficie de asiento.

#### **4.19 PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE GRANITO. Tráfico peatonal.**

##### **4.19.1 Descripción**

Calzada con adaptación de rasante para formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríoglas o caces y su conducción a sumideros. Tráfico peatonal. Sección formada por:

BASE de 15 a 20 cm de zahorra artificial, procedente de machaqueo, tipo ZA-2 debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado.

CAPA DE ARENA compactada de 5 cm de espesor

PAVIMENTO de Adoquín de Granito, de 8x8x8 cm.

##### **4.19.2 Ejecución.**

Sobre la base se extenderá una capa de arena compactada de 5 cm de espesor, perfectamente reglada y adaptado a las cotas del pavimento terminado. Los adoquines se contendrán en encintados perimetrales.

Los adoquines se colocarán en tiras paralelas y juntas alternadas, con ancho no superior a 10mm. Serán introducidos a golpes en la capa de arena, dejando la superficie vista enrasada, sin cejas ni quebrantos y con una pendiente mínima de 2%.

Finalmente se extenderá arena fina especial para rejuntar, mezclada con tierra vegetal en el caso de adoquines ajardinados. Las juntas quedarán bien rellenas, eliminando cuidadosamente los restos de la superficie vista de los adoquines.

##### **4.19.3 Medición Y Abono.**

Se abonará por metro cuadrado de pavimento ejecutado (m<sup>2</sup>) de acuerdo con la descripción anterior y los planos de proyecto,, deduciendo solapes y pozos incluyendo en el precio la compactación de la explanada, ejecución de la base, subbase, capas intermedias y de pavimento, así como formación de juntas, rejuntado y limpieza. Incluye también la preparación y rasanteo de la superficie de asiento.

#### **4.20 PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGON. Tráfico medio.**

##### **4.20.1 Descripción**

Firme de calzada con adaptación de rasante para formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríoglas o caces y su conducción a sumideros, constituido por firme para calzada de tráfico medio, sección formada por:

SUBBASE de 15 a 20 cm de zahorra artificial, procedente de machaqueo, tipo ZA-2 debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado.

BASE de 20 cm. de espesor de Hormigón HM-20, compactado por vibración.

CAPA DE MORTERO 1:4 (M-350) de 5 cm de espesor máximo tras compactación.

PAVIMENTO de Adoquín de Hormigón, de 6,5 cm de espesor.

#### **4.20.2 Ejecución.**

La ejecución se realizará de acuerdo con el MANUAL TECNICO DE PROYECTO, DISEÑO Y USO DE LOS EUROADOQUINES (MTE-97). En líneas generales:

Sobre la base se extenderá una capa de mortero 1:4 (M-350) que tras la compactación tendrá un espesor máximo de 5cm. Estará perfectamente reglada y adaptada a las cotas del pavimento terminado. En ningún caso esta capa se utilizará para corregir defectos de nivelación o mala terminación superficial de la base y no se pisará el lecho de arena.

Los adoquines se contendrán en encintados perimetrales.

Los adoquines se colocarán en tiras paralelas y juntas alternadas, con ancho no superior a 3mm. Serán sentados cuidadosamente, sin golpes, sobre la capa de arena, dejando la superficie vista perfectamente enrasada y con una pendiente mínima de 2%.

Posteriormente y antes del final de cada turno de trabajo, se compactará el pavimento mediante placa vibradora o rodillos mecánicos.

Finalmente se rellenarán cuidadosamente las juntas mediante el barrido de arena fina especial para sellado, de 1,25mm de tamaño máximo. Tras el sellado, se procederá a una segunda compactación, eliminando el exceso de arena mediante barrido y nunca con agua.

#### **4.20.3 Medición Y Abono.**

Se abonará por metro cuadrado de pavimento ejecutado ( $m^2$ ) de acuerdo con la descripción anterior y los planos de proyecto, incluyendo en el precio la compactación de la explanada, ejecución de la base, subbase, capas intermedias y de pavimento, así como formación de juntas, rejuntado y limpieza. Incluye también la preparación y rasanteo de la superficie de asiento.

### **4.21 BORDILLOS Y RIGOLAS prefabricados de hormigón.**

Los bordillos y ríogolas serán de hormigón de doble capa, prefabricados en taller o en obra a base de áridos machacados cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland del tipo P-350. Su resistencia característica a compresión será superior a trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado ( $350 \text{ kg/cm}^2$ ). Tendrán la forma y dimensiones reflejadas en los planos.

El bordillo sometido a un ensayo de flexión como viga simplemente apoyada con una carga lineal uniforme, deberá tener una resistencia a flexión superior a  $60 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### **4.21.1 Forma Y Dimensiones.**

La sección transversal será la señalada en los Planos. La longitud mínima no será inferior a 80 cm. La sección transversal de los bordillo curvos será la misma que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados. Las partes vistas de los bordillos

presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo en los tramos rectos, mientras que en curva se cortará a inglete ambas piezas, para que absorban el giro entre las dos, de modo que el ancho de la junta no supere los cinco milímetros (5 mm). Para determinar el ángulo de corte de cada pieza se dividirá el ángulo de giro entre directrices de las piezas (colocadas según el replanteo) en dos partes iguales y este valor se adoptará como ángulo de corte. En ningún caso se permitirá la ejecución de las juntas en curva con las aristas perpendiculares a las directrices de las piezas rectas. La junta será de espesor constante y nunca superior a cinco milímetros (5 mm).

#### **4. 21.2 Medición Y Abono.**

Se abonará por metro lineal (m.l.) totalmente terminado y aceptado, deduciendo solapes. El precio incluye el hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> de asiento colocado según planos de detalle, y el rejuntado con mortero de cemento 1:4 (M-350).

#### **4.22 BORDILLOS Y RIGOLAS de granito.**

Para aprovechar mejor el planchón de granito es preferible el bordillo de sección romboidal.

Ejecución: Sobre el soporte rígido o la solera de hormigón en masa se vierte una capa de 50mm de espesor de mortero de cemento M-450 (1:6). A continuación se asienta el bordillo abrigado lateralmente con 100 mm de hormigón en masa. La junta entre las piezas no será mayor que 5 mm y se rellenará con lechada de cemento coloreado, vertiéndolo con jarras de pico hasta colmatar las juntas. Se limpiará cuidadosamente la lechada sobrante. El bordillo se enterrará al menos la mitad de su canto.

El bordillo acanalado o rigola se enterrará totalmente de forma que queden niveladas sus caras con las de la acera y calzada respectivamente.

Ejecución: Sobre el soporte rígido o la solera de hormigón en masa se extiende una capa de arena de 20 mm de espesor medio, a continuación se vierte una capa de 50mm de espesor de mortero de cemento M-40 (1:6). Antes de colocar la pieza, se espolvorea el mortero fresco con cemento. A continuación se colocan las rigolas humedecidas, no dejando juntas de más de 5 mm, lechándose posteriormente con mortero epoxi en proporción de 5kg de mortero por 5kg de cuarzo de 0,1-0,4mm, coloreado de igual tonalidad que la pieza. se limpiará cuidadosamente la lechada sobrante. En los tramos curvos se estará a lo indicado en el apartado 4.21.1. del presente Pliego.

#### **4. 22.1 Forma Y Dimensiones.**

La sección transversal será la señalada en los Planos. La longitud mínima no será inferior a 80 cm. La sección transversal de los bordillo curvos será la misma que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados. Las partes vistas de los bordillos presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

#### **4. 22.2 Medición Y Abono.**

Se abonará por metro lineal (m.l.) totalmente terminado y aceptado, deduciendo solapes. El precio incluye el hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> de asiento colocado según planos de detalle, y el rejuntado con mortero de cemento 1:6.

**4.23. PAVIMENTOS DE ACERAS.****4.23.1 Base De Acera**

La subbase de acera se ejecuta con zahorra artificial procedente de machaqueo, tipo ZA-2, de 15 cm. de espesor en sección según planos, debidamente extendida, nivelada, humidificada y compactada hasta alcanzar una densidad igual al 100% del ensayo Próctor modificado,

La base estará constituida por solera de hormigón en masa HM-20 de 18 cm. de espesor, con preparación de la superficie de asiento, encofrado, extendido del hormigón, vibrado y curado.

Incluye tubos de PVC de 90 mm. colocados en conectado a las bajantes de pluviales y tendidos hasta bordillo, para canalización de aguas pluviales bajo la acera hasta la rígola.

**CRITERIO DE MEDICIÓN**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre plano de planta de proyecto, se incluye en el precio la reposición de elementos de cimentación, báculos, semáforos, señalización, marquesinas, y demás elementos demolidos en la fase previa, y adaptación de registros existentes de los servicios a la rasante de la acera, para posterior recibido de tapa, de todos los servicios afectados por los trabajos. Ejecutado según documentación de planos.

**4. 23.2 Pavimento De Acera**

El pavimento de acera será de baldosa de terrazo granallada tipo "GRANALIT" o similar color arenisca de dimensiones 600x400x50, Módulo T y clase resistente 4, con un desgaste D, según Norma UNE 127021:1999 EX, cumplirá la Ordenanza Municipal Supresión Barreras Arquitectónicas tendrá adaptada la rasante para formación de pendiente transversal del 2%, facilitando la conducción de aguas pluviales hacia las ríogolas y su conducción a sumideros.

**EJECUCIÓN.**

Sobre la base se extenderá una capa de mortero seco 1:4, perfectamente reglado y adaptado a las cotas del pavimento terminado. Una vez espolvoreado cemento puro sobre el mortero fresco y humedecida levemente las baldosas, se colocarán asentándolas a golpe sobre el mortero, disponiéndose juntas de 1mm de ancho, respetando las juntas previstas en la capa de mortero, si las hubiere. Posteriormente se extenderá la lechada de cemento coloreado con la misma tonalidad de las baldosas, para el relleno de juntas y una vez seca, se eliminarán los restos de lechada y se limpiará totalmente la superficie.

Se dejarán juntas de dilatación de 20mm en cada dirección, en paños de 10x10m, o de 10 mm en paños de 5x5m. Estas juntas se rellenarán con mástics elásticos, impermeables y duraderos

**CRITERIO DE MEDICIÓN**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre plano de planta de proyecto, deduciendo solapes y pozos, se incluye en el precio el repaso de juntas, limpieza con agua a presión, sellado de juntas, así como la parte proporcional de formación de vados en accesos a garajes, con pieza de borde y ancho máximo de 3,00 metros, y pasos peatonales con rampas de descenso de 2,50 m. con pendiente del 6%, y ancho máximo de descanso de paso de 4,00 m.

Incluye: parte proporcional de reposición de tapas y registros, previamente retirados y acopiados de servicios públicos (agua, alcantarillado, señalización, (alumbrado,...) y privados (baja tensión, media tensión, telefonía, gas,...) y montaje de los elementos de alumbrado público,(farolas), elementos señalizadores (postes, señales de tráfico,...), mobiliario urbano (papeleras, bancos, marquesinas,...),

servicios en superficie (cabinas telefónicas, buzones de correo,...), y cualquier otro elemento con fijación que forme parte de las calles como servicio o mobiliario, que fuese previamente retirado y acopiado en la fase de demolición, consultando el criterio de reutilización a la Dirección de Obra. Totalmente terminado ejecutado según documentación de planos.

El precio incluye la formación y señalización de vados en accesos a garajes y pasos peatonales, de la forma y dimensiones que se indican en los planos de detalles.

#### **4.24 ALBAÑILERIA Y CANTERIA.**

##### **4.24.1.- Morteros de cemento**

- Según la dosificación en kg de cemento P-350 o PA-350 por metro cúbico de mortero, se establecen los siguientes tipos:

<b>tipo</b>	<b>dosificación</b>	<b>Empleo</b>
M 250	1:6	250 kg/m <sup>3</sup> fábricas de ladrillo y mampostería
M 350	1:4	350 kg/m <sup>3</sup> capas de asiento de piezas prefabricadas
M 450	1:3	450 kg/m <sup>3</sup> fábricas de ladrillo especiales, enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas.
M 600	1:2	600 kg/m <sup>3</sup> enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas
M 850	1:1	850 kg/m <sup>3</sup> enfoscados exteriores

- La resistencia a compresión a veintiocho días del mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería será como mínimo de 12 newtons por milímetro cuadrado ó Megapascuales (12 N/mm<sup>2</sup> ó MPa).

- Los diferentes tipos de mortero se ejecutarán de acuerdo con el capítulo 3 de la norma MV-201-1972.

- Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de cemento.

##### **Ejecución**

- La fabricación del mortero se podrá realizar a mano sobre piso impermeable o mecánicamente. Se mezclará primero en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo, y a continuación se añadirá el agua necesaria para conseguir una masa de consistencia adecuada.

- No se empleará mortero que haya comenzado a fraguar, para lo cual solamente se fabricará la cantidad precisa para uso inmediato.

##### **4. 24.2.- Mampostería**

##### **Materiales**

- En general se empleará el mortero M-250. La forma de las piedras y dimensiones satisfarán las exigencias previstas para la fábrica tanto en su aspecto como estructuralmente.

- Se eliminarán todas las partes delgadas o débiles de las piedras, así como cualquier irregularidad que impida la buena adherencia entre la piedra y el mortero (cuando el tipo de fábrica lo tenga).

- Las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

##### **Ejecución**

- Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor.

- Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y

este tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán estas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

- Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor, y, en caso de que lo juzgue necesario el Director, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.

- Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.

- Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.

- La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras. Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso medirán, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a veinte centímetros (20cm). La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros (2cm).

- Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre tortada de mortero de 2 ó 3cm de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá primero a sentar los mampuestos de relleno de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acuñados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los párrafos anteriores. En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente.

- En la mampostería careada las piedras del paramento exterior se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos. Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.

- La mampostería en seco deberá construirse con piedra arreglada con martillo para conseguir un buen encaje de los mampuestos entre sí. Se excluirán piedras de forma redonda. Las piedras se colocarán en obra de modo que se obtenga una fábrica compacta; y en los paramentos se colocarán las piedras de mayores dimensiones. Se podrán utilizar ripios para rellenar los huecos en el interior de la fábrica, pero no en los paramentos vistos.

#### **4.24.3.- Chapado de piedra natural y artificial**

##### **Materiales**

- Las placas de piedra artificial estarán fabricadas con arenas procedentes de la piedra natural triturada que se quiere imitar y cemento Portland, con los colorantes y aditivos que se estimen oportunos. Contendrán las armaduras de acero necesarias para evitar daños en el transporte y uso final.

- Los anclajes deberán soportar por sí solos el peso de las placas. Serán resistentes a la corrosión y consistirán en escarpas, tornillos o grapas de bronce, cobre o latón, o alambres de 5mm de diámetro de latón, cobre o hierro galvanizado.



### **Ejecución**

- Previamente a la colocación de las placas se mojará el paramento de la fábrica a revestir, así como las placas cuya absorción sea superior al 0,5%.
- La colocación en obra de las placas se realizará suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos previstos a tal fin, con el sistema de fijación señalado en el proyecto. Esta fijación se confiará únicamente a los dispositivos de anclaje estudiados previamente.
- El hueco intermedio entre las placas y la fábrica quedará relleno con mortero del tipo que fije la Dirección Facultativa.
- Los anclajes de carpinterías, barandillas, etc., se fijarán sobre la fábrica, nunca sobre el chapado.
- El chapado seguirá las juntas de dilatación del edificio.

### **4.24.4.- Sillería**

#### **Materiales y ejecución**

- El mortero a utilizar será del tipo M-250, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa. La piedra de los sillares cumplirá lo estipulado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3/75.
- Los planos de despiece indicarán las dimensiones de los sillares y el tipo de labra. Esta será fina y esmerada, con aristas vivas y repasadas a cincel en toda su longitud. Las superficies de lechos y sobrelechos presentarán en toda su extensión una perfecta planeidad, y las de las juntas en una profundidad de quince centímetros (15 cm) como mínimo.
- Las piezas se desbastarán con martillo y puntero en la cantera de donde se extraigan, dejando creces de dos a tres centímetros (2-3 m), en cada cara.
- Se labrarán paramentos y juntas, éstas en una extensión mínima de quince centímetros, una vez que los sillares estén a pie de obra.
- Se comprobará el buen asiento de los sillares, sin mortero y sin cuñas que no sean provisionales para su colocación.
- Previamente a la colocación definitiva se mojarán los sillares. Si estos se van a colocar sobre una fábrica que no sea de sillería, deberá realizarse una capa intermedia de mortero con un espesor máximo de dos centímetros (2 cm).
- El espesor máximo de las juntas será de seis milímetros (6 mm)
- Los sillares se situarán con cordel y plomada, en baño de mortero; y serán acuñados y asentados dos (2) o tres (3) veces, si es preciso, hasta que el mortero refluya por todas partes. Seguidamente se retirarán las eventuales cuñas. Las hiladas quedarán perfectamente a nivel.
- Los resaltos y molduras serán protegidos de posibles desperfectos.
- En las coronaciones de los muros los sillares irán sujetos por anclajes de bronce empotrados con plomo en agujeros cuidadosamente preparados. Los dinteles suspendidos irán provistos igualmente de ganchos de hierro, retacados con plomo, y preparados para su anclaje en el hormigón, cuando este constituya la estructura resistente del vano.

#### **4.25- OTROS PAVIMENTOS DE PIEDRA**

##### **Engravillado.-**

El engravillado se ejecutará con una mezcla de arena de río de tamaño máximo cinco milímetros (5 mm) y gravilla de machaqueo de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), en la proporción un tercio (1/3). La mezcla se extenderá en una capa de tres centímetros (3 cm) de espesor, quedando suelta o firme en cuyo caso se regará y apisonará.

##### **Empedrados.-**

Para realizar empedrados se preparará una base de mortero de cemento de dosificación uno a cuatro (1/4) de seis centímetros (6 cm) de espesor, sobre la que una vez seca se asentarán y nivelarán las piedras, que, procedentes de río o playa tendrán un tamaño entre cincuenta y cien milímetros (50-100 mm) e irán colocadas según proyecto. Finalmente se rellenarán las juntas con lechada de cemento y arena de dosificación 1:1 y se regará el pavimento durante quince (15) días. En los extremos llevará bordillos enterrados o nivelados.

##### **Enlosado con junta abierta.-**

El enlosado con junta abierta se ejecutará sobre terreno permeable apisonado sobre el que se verterá una capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 y espesor igual al de la losa. Se colocarán las losas humedecidas sobre el mortero fresco con juntas no inferiores a cuatro centímetros (4 cm) si estas van a llevar algún tipo de plantación, o de un centímetro (1 cm) si van a quedar vacías. El defecto de planeidad no será superior a seis milímetros (6 mm).

##### **Enlosado con junta cerrada.-**

El enlosado con junta cerrada se ejecutará sobre un lecho de arena de tamaño máximo cinco milímetros (5 mm) y espesor mínimo tres centímetros (3 cm). Las juntas, de ancho mínimo ocho milímetros (8 mm), se rellenarán con lechada de cemento y arena de dosificación 1:1. El defecto de planeidad no será superior a seis milímetros (6 mm).

##### **Embaldosado permeable.-**

Si el embaldosado es permeable se preparará una capa de nivelación de mortero con pendiente superior al dos por ciento (2%) y unas maestras de apoyo de altura mínima un centímetro y medio (1,5 cm), ancho mínimo ocho centímetros (8 cm) y separación máxima treinta centímetros (30 cm) rellenándose el espacio con grava de río enrasada con el borde superior de las maestras. Las baldosas se colocarán apoyadas al menos en tres maestras y se rellenarán las juntas con lechada de cemento. El defecto de planeidad no será superior a cuatro milímetros (4 mm).

#### **4.26 SEÑALIZACION.**

##### **4.26.1 Marcas Viales.**

El presente artículo contiene las condiciones que han de regir para la ejecución de las marcas viales. Para todas ellas será de aplicación lo que establece el artículo 700 del PG-3/75, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La pintura de marcas viales se realizará con "Sprayplástico" en caliente.

#### **4.26.2 Aplicación Del “Sprayplástico”.**

Como consecuencia de que el material termoplástico es aplicado en caliente, se obtiene normalmente una buena adherencia con las superficies bituminosas. En algunos casos, sobre superficies viejas, pulidas y sobre cemento, es aconsejable usar un “Tackcoat”.

El material termoplástico no será aplicado nunca sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares, ni sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado.

Cuando la superficie de la calzada esté a una temperatura inferior a los 10°C o esté húmeda, será tratada con un “tackcoat” o se secará cuidadosamente mediante un calentador.

Preparación del material termoplástico:

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no superiores a 4,00 Kg, mezclándolas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de “jacket” para evitar el sobre calentamiento local. Una vez mezclado el material será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por un período a cuatro horas, incluyendo el recalentamiento.

La aplicación se realizará mediante máquina automática, usando los sistemas de “spray” de extrusión sin que en ambos casos se sobrepasen los límites de temperatura fijados por el fabricante para dichas aplicaciones.

La superficie de la marca vial una vez aplicado el material termoplástico será de textura y espesor uniforme y apreciablemente libre de rayas y burbujas.

Para el caso de las pinturas alcídica y plástica de doble componente, se aplicarán siempre sobre superficies previamente limpias y exentas de humedad, después de un periodo de tiempo seco de al menos 15 días de previa autorización de Director de Obra.

#### **4.26.3 Medición Y Abono.**

La medición y abono se efectuará de la siguiente forma:

Marcas longitudinales: por metros lineales realmente pintados, medido sobre plano de proyecto.

Zonas cebradas de tráfico excluido: por metros cuadrados de superficie realmente pintada, medidos sobre planos de proyecto.

Flechas, letras y signos: por metro cuadrado de superficie realmente pintada, medidos sobre planos de proyecto.

#### **4.26.4 Señales De Circulación E Informativas.**

Comprende la adquisición y colocación de las señales reflexivas y postes metálicos en los puntos indicados en los Planos.

Cumplirán con lo que determine el Ayuntamiento de Lugo en lo relativo a las dimensiones del poste de sustentación metálico galvanizado y de forma complementaria se cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 701 del PG-3 que sean de aplicación.

Los soportes, sean postes de sección triangular, perfiles laminados o tubos de sección circular en pórticos y banderolas, serán de acero galvanizado.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones habituales en este tipo de productos.

Medición y abono:

Las placas normalizadas circulares, triangulares, cuadradas y octogonales y los carteles croquis e hitos se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en obra y aceptadas.

El precio de la unidad de cada tipo comprende el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y la excavación correspondiente.

La unidad de obra de estarcido blanco reflectante en cebreados, letras, señales y líneas de ceda el paso, de la forma y dimensiones que figuran en los planos, incluso premarcaje y microsferas de vidrio, se abonarán por metro cuadrado totalmente terminado.

La unidad de obra de marca vial reflectante blanca de 0,10m. de ancho, con material termoplástico de larga duración, aplicado en caliente, incluso premarcaje, se abonarán por metro lineal totalmente terminado.

#### **4.27 DEMOLICION DE COLECTOR EXISTENTE Y RELLENO DE ZANJA**

Demolición colector existente y posterior relleno de zanja, con medios mecánicos, en avance con excavación en zanja, con talud 1/5 según documentación de planos, incluso demolición de pozos de registro con los medios mecánicos necesarios, y parte proporcional de demolición de acometidas. Incluso demolición de aquellos elementos subterráneos de obra de fábrica que sean precisos, selección de materiales procedentes de la excavación, en:

**MATERIALES GRANULARES:** gruesos y finos para relleno de la zanja con productos adecuados procedentes de la excavación, incluso transporte de material sobrante a otros puntos de las obras donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra. El relleno de la zanja se realizará en tongadas de espesor no superior a 20 cm, sin piedras en las superficies de contacto con las canalizaciones adyacentes, debidamente extendidas, humidificadas y compactadas, hasta alcanzar una densidad superior al 95% del ensayo Próctor Normal.

**MATERIALES NO GRANULARES:** adoquín, tuberías u otros, que se someterá consulta de la Dirección de Obra para su transporte otros puntos de las obras o de la ciudad donde se precise o a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra.

**ESCOMBROS:** restos de hormigón, obras de fábrica,...para su transporte a vertedero a cualquier distancia, previa consulta a la Dirección de Obra.

Se efectuarán las desconexiones provisionales, mantenimiento en uso y reparaciones precisas de servicios existentes y mantenimiento en uso de los servicios durante la ejecución de las obras.

#### **CRITERIOS DE MEDICIÓN**

La demolición se medirá por metro cuadrado ( $m^2$ ), realmente ejecutados, medidos sobre planos de planta de proyecto. El relleno de zanja se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados. Ambos medidos sobre planos de planta de proyecto deduciendo solapes, tubos y pozos.

#### **4.28. SERVICIOS ELECTRICOS Y DE ALUMBRADO. CANALIZACIONES Y OBRAS AUXILIARES.**

Las conducciones para las redes de Alumbrado, Baja Tensión, Media Tensión, Telefonía, Gas, Semaforización, Telegrafía y Conductos de Reserva; se realizarán de acuerdo a los planos de detalle y con las especificaciones contenidas en los mismos y en los detalles de los precios correspondientes del Presupuesto.

Medición y Abono:

De acuerdo con el detalle de precios del Presupuesto, las canalizaciones para Media Tensión y para Telefonía, se abonan por metro lineal que incluye el conjunto de conductos embutidos en el hormigón, medidos por perfiles PK y no por desarrollo en planta.

En todas las canalizaciones, los precios de abono incluyen la colocación de tubos, la envolvente de hormigón en masa HM-200 N/mm<sup>2</sup> ó MPa, ejecutadas según se indican en los planos de detalle, y colocación de las guías de alambre galvanizado de 2,5 mm de diámetro u otra guía autorizada por el Director de Obra.

Las canalizaciones de Alumbrado, Baja Tensión, Telefonía, Gas, Semaforización, Telegrafía y Conductos de Reserva, se abonan por metro lineal de conducto con su parte proporcional de envolvente de hormigón y de ejecución, independientemente de que la ejecución se realice conjuntamente para el paquete de tubos que forman la canalización.

Para las canalizaciones de Telefónica, los tubos, codos, separadores y guías, los suministra la Compañía Telefónica N.E. Para las canalizaciones de Telégrafos, los tubos los suministra la Compañía correspondiente.

Salvo estas excepciones, todos los materiales están incluidos en las unidades de abono.

##### **4.28.1 Canalizacion En Aceras**

Canalización para alumbrado público o reserva en acera, formada por:

2 tubos de PVC, UNE 53112 de 110 mm. de diámetro y 4 atmósferas para canalización distribución eléctrica, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

2 tubos de PVC, UNE 53112 de 110 mm. de diámetro y 4 atmósferas para canalización de Semaforización y control de accesos o reserva, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

2 tubos de PVC, UNE 53112 de 110 mm. de diámetro y 4 atmósferas para canalización de alumbrado público o reserva, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

1 tubo de PVC, UNE 53112 de 63 mm. de diámetro y 4 atmósferas para conducto de telemando, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

1 m.de cable de cobre desnudo de 1x35 mm. para toma de tierra de los conductores de alumbrado público, tendido, retencionado y conexionado en el fondo de la zanja, incluso p/p de empalmes efectuados mediante soldadura aluminotérmica en el interior de las arquetas de toma de tierra donde se unirá con la pica de puesta a tierra y con el conductor que une ésta con el elemento correspondiente.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO**

Embutido el conjunto en prisma de hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup> ó MPa, incluso vertido y vibrado, ejecutada según se indica en los planos de detalle, medidos por perfiles PK y no por desarrollo en planta.

Totalmente terminada, Ejecutada según P.P.T.P.

#### **4.28.2 Canalización En Calzada**

Canalización para alumbrado público o reserva en calzada, formada por:

4 tubos de PVC, UNE 53112 de 110 mm. de diámetro y 4 atmósferas para canalización distribución eléctrica, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

4 tubos de PVC, UNE 53112 de 110 mm. de diámetro y 4 atmósferas para canalización de semaforización y control de accesos o reserva, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

4 tubos de PVC, UNE 53112 de 110 mm. de diámetro y 4 atmósferas para canalización de alumbrado público o reserva, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

1 tubo de PVC, UNE 53112 de 63 mm. de diámetro y 4 atmósferas para conducto de telemando, incluso colocación de guías de alambre galvanizado de 2,5 mm

1 m.de cable de cobre desnudo de 1x35 mm. para toma de tierra de los conductores de alumbrado público, tendido, retencionado y conexionado en el fondo de la zanja, incluso p/p de empalmes efectuados mediante soldadura aluminotérmica en el interior de las arquetas de toma de tierra donde se unirá con la pica de puesta a tierra y con el conductor que une ésta con el elemento correspondiente.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO

Embutido el conjunto en prisma de hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup> ó MPa, incluso vertido y vibrado, ejecutada según se indica en los planos de detalle, medidos por perfiles PK y no por desarrollo en planta. Totalmente terminada, Ejecutada según P.P.T.P.

#### **4.28.3 Punto De Luz En Acera**

UD de punto de luz en acera, formada por:

#### CIMENTACION:

Construcción "in situ" de cimentación para columna metálica de cualquier altura, de dimensiones según detalle de planos, incluso excavación en todo tipo de terreno, transportes de sobrantes a vertedero, encofrado, colocación y atado de pernos de anclaje, colocada con tuerca de apriete y contratuerca, y tuercas inferiores de nivelación relleno con mortero autonivelante, vertido, vibrado y compactado de hormigón H-200, desencofrado, relleno y compactado de tierra, tendido y hormigonado según descripción anterior de 3 tubos de PVC flexible reforzado de 36 mm. de diámetro interior desde la columna hasta la arqueta de derivación del circuito de alumbrado a través del dado de cimentación, y desde la columna hasta la arqueta de toma de tierra; las ubicaciones de ambas las fijará la dirección de obra en el correspondiente replanteo.

#### ARQUETA DE DERIVACION:

Arqueta de paso y derivación de alumbrado, de hormigón en masa H-200 Kg/cm<sup>2</sup>. de 0,60x0,60 m<sup>2</sup>. de superficie interior, 0,10 m. de espesor y 1,01 m. de profundidad, incluso encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado, cerco de 0,70x0,70 m. y tapa de D 60 cm. de fundición dúctil de 12,5 Tm. de carga de rotura, con indicación del servicio a que pertenece, capa de grava en el fondo de 15 cm. de espesor y conexionado de las canalizaciones.

#### ARQUETA DE PUESTA TIERRA:

Arqueta para toma de tierra, de hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup> de 0,40x0,40 m<sup>2</sup> de superficie interior,

0,10 m. de espesor y 0,40 m. de profundidad, incluso encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado, tapa y cerco de fundición dúctil, de 404x404 mm., con indicación del servicio a que pertenece, capa de grava en el fondo de 15 cm. de espesor y conexionado de las canalizaciones.

#### PICA DE PUESTA A TIERRA:

Ud. reposición de pica puesta a tierra de acero recubierto de cobre de 14 mm. de diámetro y 2,00 m. de longitud, incluso hincado y conexionado a la línea de tierra.

#### INSTALACION Y CONEXIONADO DE FAROLA

Colocación de elemento de iluminación, según los criterios de la dirección de obra, previamente retirado, montaje y conexionado de los elementos anteriores, incluso izado, montaje y conexionado en toda la aparamenta eléctrica, conexionado de los conductores de alumbrado previamente tendidos, reparto de los diferentes puntos de luz entre las tres fases de cada circuito, con 1 caja de derivación y protección para montaje en el interior de la columna de alumbrado público, de material plástico autoextinguible, entrada tetrapolar y derivación bipolar, marca EMM, modelo DF 21/2 FN, incluso conos pasacables, 1 cartucho fusible de 6 A cilíndrico de 10\*38 mm. tipo UTE, puente para neutro y herrajes galvanizados para sujeción, conexionado con conductor eléctrico de cobre para la alimentación de la luminaria, tipo manguera, aislamiento de PVC 0,6/1 Kv., 2\*1,5 mm<sup>2</sup> de sección, incluso terminales a presión para conexiones.

Se incluye todo tipo de pequeño material (grapaspas, tacos, clemas, terminales, tornillería, etc.), totalmente conectado y funcionando. ejecutado según documentación de planos y P.P.T.P.

#### **4.28.4 Punto De Luz En Fachada**

UD de punto de luz en fachada, formada por:

#### ARQUETA DE DERIVACIÓN:

Arqueta de paso, derivación y puesta a tierra de alumbrado, de hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup> de 0,60x0,60 m<sup>2</sup> de superficie interior, 0,10 m. de espesor y 1,01 m. de profundidad, incluso encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado, cerco de 0,70x0,70 m. y tapa pavimentada de 60 cm. de fundición dúctil de 12,5 Tm. de carga de rotura, con indicación del servicio a que pertenece, capa de grava en el fondo de 15 cm. de espesor y conexionado de las canalizaciones.

#### PICA DE PUESTA A TIERRA:

Ud. pica puesta a tierra de acero recubierto de cobre de 14 mm. de diámetro y 2,00 m. de longitud, incluso hincado y conexionado a la línea de tierra.

#### INSTALACION Y CONEXIONADO DE FAROL

Colocación de elemento de iluminación, según los criterios de la dirección de obra, montaje y conexionado de los elementos anteriores, incluso izado, montaje y conexionado en toda la aparamenta eléctrica, conexionado de los conductores de alumbrado previamente tendidos, reparto de los diferentes puntos de luz entre las tres fases de cada circuito.

Caja de protección y derivación estanca en el interior de la arqueta de paso y derivación, de material plástico autoextinguible, entrada tetrapolar y derivación bipolar, 1 cartucho fusible de 6 A cilíndrico de 10\*38 mm. tipo UTE, puente para neutro y herrajes galvanizados para sujeción.

Tubo derivación fijado a fachada, desde arqueta a punto de luz en cobre, D36mm, conexionado con conductor eléctrico de cobre con toma de tierra para la alimentación de la luminaria, tipo manguera, aislamiento de PVC 0,6/1 Kv., 2x1,5+ 16 mm<sup>2</sup> de sección en toma de tierra, incluso terminales a presión para conexiones.

Se incluye todo tipo de pequeño material (grapaspas, tacos, clemas, terminales, tornillería, etc.), totalmente conectado y funcionando. ejecutado según documentación de planos y P.P.T.P.

#### **4.29 POZOS DE REGISTRO, ARQUETAS Y SUMIDEROS**

Consisten en la ejecución de pozos de registro y cámaras de limpia a base de hormigón así como de arquetas.

Las arquetas de la red de gas se fabricarán de ladrillo de acuerdo a los planos y detalles del Presupuesto.

En todas las redes, se tendrán en cuenta las especificaciones de las Compañías responsables de cada servicio y se tendrán en cuenta las órdenes, que a través del Director de Obra, cursen dicha compañía.

##### **4.29.1. Materiales**

Los pozos de registro, sumideros, arquetas (de cualquier servicio), se ejecutarán de acuerdo con los planos de detalle del proyecto, con hormigón HM-20 MPa, de consistencia plástica y árido de tamaño máximo de 25 mm.

##### **4.29.2 Ejecución**

Se ejecutarán los pozos de registro, sumideros, con los materiales indicados ajustándose a los datos especificados en los Planos. Idénticas consideraciones en arquetas.

Una vez efectuada la excavación requerida se procederá a su ejecución, en las condiciones reseñadas en los títulos correspondientes para la fabricación en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

En saneamiento, las conexiones se realizarán según planos de detalle

Las tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán tal que su cara superior quede al mismo nivel que la adyacente.

##### **4.29.3 Medición Y Abono**

###### **SOLERA PARA POZO REGISTRO.**

Se medirá por unidad (ud) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, incluso vertido y vibrado del hormigón, nivelado de conductos y recibido de canalizaciones, y formación de cuencas inferiores, de la forma y dimensiones que se especifican en los planos de detalle. Totalmente terminada.

###### **POZO REGISTRO SANEAMIENTO**

Se medirá por metro lineal (m.l.) realmente ejecutado, medido de acuerdo con los planos de proyecto, de sección circular con diámetro, con encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y pates de fundición o plastificados, incluso trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminado.

El cono de reducción para recibido de cerco y tapa se abonará al mismo precio, pudiendo ser concéntrico o excéntrico.

###### **FORMACION RESALTO EN POZOS**

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, incluyendo la tubería de PVC de pared compacta, SN-4 UNE 53.112, de diámetro exterior 200 mm., con la longitud necesaria, con derivación de la canalización principal de cualquier diámetro, con "injerto click" o "derivación en T", conexión de tubería, colocación de codo de 45° y manguito enarenado en entronque con la pared del pozo, embutido el conjunto en dado de hormigón HM-20 de 0.60x0.40 m. según planos de planta, con la altura necesaria.

###### **SUMIDERO Y ENTRONQUE POZO PLUVIALES**



Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, colocado en ríoglas, incluyendo la longitud necesaria de canalización con tubo de PVC de pared compacta SN-4 UNE 53.112, de diámetro exterior 200 mm., hasta pozo registro de colector de pluviales, asentada sobre cama de arena de 0,15 m. de espesor, incluso manguito pasamuros enarenado de diámetro 200 mm. en unión con sumidero y pozo, todo ello según se especifica en los planos de detalle, totalmente terminado, se incluye excavación en zanja en todo tipo de terreno, incluso demolición de elementos subterráneos, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado, curado, y relleno de la zanja en tongadas de 20 cm. de espesor, con material procedente de la excavación debidamente humidificadas y compactadas, hasta alcanzar una densidad igual al 95% del ensayo próctor normal, con transporte de los productos sobrantes a vertedero a cualquier distancia, o lugar de empleo, previa consulta al Director de las Obras

#### PROTECCION TUBERIA PARA SUMIDERO

Se medirá por metro lineal (ML) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, en las zonas de rodadura, cuando la altura desde la rasante de urbanización sobre la generatriz superior del tubo sea igual o inferior a 0,60 m. La protección estará formada por hormigón HM-20 de las dimensiones que se indica en los planos de detalle, una vez compacta la arena de asiento de la conducción.

#### ARQUETA DE ABASTECIMIENTO

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto. Arqueta para purgador, válvula o ventosa de abastecimiento, de sección circular, ejecutado según planos de detalle, incluso, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y sumidero de PVC y tubo de PVC de pared compacta para desagüe a pozo de registro mas cercano, incluso trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminado.

#### ARQUETA ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, según planos de detalle, incluso excavación en el terreno por medios mecánicos y compactado de la explanación, encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado  
El cono de reducción para recibido de cerco y tapa se abonará al mismo precio, pudiendo ser concéntrico o excéntrico.

#### ARQUETA PASO Y DERIVACION ALUMBRADO PUBLICO EN ACERA

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, según planos de detalle, incluso encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desancorado, y cerco de 0,70x0,70 m. y tapa de D 60 cm. de fundición dúctil de 12,5 Tm. de carga de rotura, con indicación del servicio a que pertenece, capa de grava en el fondo de 15 cm de espesor y conexionado de las canalizaciones, totalmente terminada según se especifica en los planos de detalle.

#### ARQUETA PASO Y DERIVACION AL PUBLICO EN CALZADA

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, incluso encofrado, vertido y vibrado del hormigón, desencofrado y pates de fundición, incluso trabajos de conexión de entronques y unión con canalizaciones totalmente terminado.  
El cono de reducción para recibido de cerco y tapa se abonará al mismo precio, pudiendo ser concéntrico o excéntrico.

#### **4.30.- TAPAS DE FUNDICION DUCTIL**

Las tapas de pozos y arquetas serán de fundición dúctil según normas EN-124 y UNE-41-300-87, y los cercos serán de fundición dúctil cumpliendo la norma UNE 36-118-73.

Las superficies metálicas tendrán un revestimiento de pintura asfáltica o alquitrán y las superficies de tránsito presentarán relieves antideslizantes.

Presentará su fractura grano fino, regular homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su modelo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos, ni otros defectos debidos a impurezas que perjudique a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpias y desbarbadas.

Se contemplan los siguientes tipos:

##### **CERCO Y TAPA RESIDUALES**

Clase D 400, de diámetro 600 mm. para carga de rotura de 40 Tn., para pozos de registro de saneamiento de aguas residuales, abisagrada, hermética y no ventilada, con dispositivo de acerrojado automático con asiento elástico y junta de polipropileno, según Modelo Ayuntamiento de Lugo, modelo Rexel de Funditubo o similar y grafiado según documento de planos, con inscripción "SANEAMIENTO", situadas en aparcamiento o calzadas.

##### **CERCO Y TAPA PLUVIALES**

Clase D 400, de diámetro 600 mm. para carga de rotura de 40 Tn., para pozos de registro de saneamiento de aguas pluviales, abisagrada, hermética y ventilada, con dispositivo de autoacerrojado, autoestable con asiento sobre elastómero, según Modelo Ayuntamiento de Lugo, modelo Rexel de Funditubo o similar y grafiado según documento de planos, con inscripción "PLUVIALES", situadas en aparcamiento o calzadas.

##### **CERCO Y TAPA ABASTECIMIENTO**

De diámetro 600 mm. para carga de rotura de 12.5 Tn. en aceras y 40 Tn. en calzada, para pozos de registro de abastecimiento, con dispositivo de acerrojado automático con asiento elástico y junta de polipropileno, según Modelo Ayuntamiento de Lugo y grafiado según documento de planos, con inscripción "ABASTECIMIENTO".

##### **CERCO Y TAPA ARQUETA ACOMETIDA ABASTECIMIENTO**

Tapa de arqueta de acometidas de abastecimiento de fundición dúctil de 0.40x.40, según modelo del Ayuntamiento de Lugo.

##### **CERCO Y TAPA ALUMBRADO PUBLICO**

Arqueta de paso y derivación para alumbrado situada en calzada, de diámetro 600 mm. para carga de rotura de 40 Tn. en calzada, para arquetas de alumbrado público, con dispositivo de acerrojado automático con asiento elástico y junta de polipropileno, según Modelo Ayuntamiento de Lugo y grafiado según documento de planos, con la inscripción "ALUMBRADO PUBLICO". **Se pavimentará cuando se disponga en el casco Histórico.**

##### **MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por unidad (ud) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, incluso recibido en corona de hormigón HM-20, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado y desencofrado, totalmente instalado, enrasado con el pavimento o superficie exterior.

#### **4.31- REJILLAS PARA SUMIDEROS**

Las rejillas y sus marcos serán de fundición dúctil conforme a la norma UNE 36-118-73, y cumplirán las normas UNE 41-300-87 y EN 124.

Las superficies metálicas tendrán un revestimiento de pintura asfáltica o alquitrán, y la cara superior de tránsito presentará relieves antideslizantes.

Presentará su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos, ni otros defectos debidos a impurezas que perjudique a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpias y desbarbadas.

Las dimensiones serán las indicadas en el detalle del precio correspondiente en el Presupuesto

En sumideros se colocarán cercos reforzado y rejilla articulada antirrobo de fundición dúctil, para sumideros, de 0,73x0,42 m. medida exterior de 25 Tm. de carga de rotura, según Modelo del Ayuntamiento de Lugo, modelo "Duro" de Funditubo o similar, según planos.

#### **MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por unidad (ud) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, incluso recibido en corona de hormigón HM-20, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado y desencofrado, totalmente instalado, enrasado con el pavimento o superficie exterior.

## **CAPITULO V : MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE URBANO**

### **5.1 ALCORQUE CON REJILLA Y PLANTACION DE ARBOL EN CALZADAS**

Formación de alcorque tutor con rejilla en calzada, constituido por bordillo con rígola para recogida de aguas pluviales de calzada, acera y bajantes de las edificaciones, y conducción a sumideros, formado por bordillo de granito achaflanado 30x25, con tramos rectos y curvos de color gris y rígola prefabricada de hormigón de doble capa 30x15-12, asentada sobre cama de hormigón HM-20, de sección según documentación de plano, rejuntadas con mortero de cemento Portland y arena en dosificación 1:4, colocación de tubería de PVC de 90 mm. de diámetro, para paso de agua bajo alcorque. Plantación de Acer Platanoides Crinson King de circunferencia 12-14 cm., altura mínima 3,5 metros, con excavación de hoyo de 0,80x0,80x0,80 m. con relleno de tierra fértil mezclada con abono mineral, (8-15-15-15 % materia orgánica) a razón de 1,5 kg. de abono por hoyo, y los riegos necesarios para la formación de hojas, con tendido de cama de gravilla de 10 cm. de espesor, incluso Rejilla de fundición dúctil de 2,5 cm. de espesor según modelo Ayuntamiento de Lugo (combinación ½ modelo Monet más ½ modelo Fantin-Latour), incluso cerco en perfil de acero pintado empotrado en hormigón HM-20. Ejecutado según documentación de planos y rasante de colocación según Ordenanza Municipal de Supresión de Barreras Arquitectónicas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, totalmente colocado.

### **5.2 ALCORQUE CON REJILLA Y PLANTACION DE ARBOL EN ACERAS**

Formación de alcorque tutor con rejilla en acera, con plantación de Ginko biloba de circunferencia 25 cm., altura mínima 4 metros, con excavación de hoyo de 0,80x0,80x0,80 m. con relleno de tierra fértil mezclada con abono mineral, (8-15-15-15 % materia orgánica) a razón de 1,5 kg. de abono por hoyo, y los riegos necesarios para la formación de hojas, con tendido de cama de gravilla de 10 cm. de espesor, incluso Rejilla de fundición dúctil de 2,5 cm. de espesor según modelo Ayuntamiento de Lugo, modelo Monet, incluso cerco en perfil de acero pintado empotrado en hormigón HM-20. Ejecutado según Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y documentación de planos y rasante de colocación según Ordenanza Municipal de Supresión de Barreras Arquitectónicas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, totalmente colocado.

### **5.3 BARANDILLA FUNDICION**

Barandilla de fundición, con balaustres tipo "pardo B-15" o similar, y columna modelo "pardo C-3", o similar, colocadas cada 3 m. y los balaustres cada 20 cm. con un total de 14 balaustres cada 3 metros., incluso imprimación, pintura y pletinas, y recibido a obra, mediante fijación sobre soporte, con acabado tipo Modelo Ayuntamiento de Lugo, según detalle de planos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por metro lineal (ML) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, totalmente colocado.

#### **5.4 HITO-BARRERA. DEFENSA ZONAS VERDES**

Hito-barrera, para defensa de zonas verdes frente al tráfico, de 0,32 m. de altura y 0,30 m. de diámetro de la base inferior, en fundición de dimensiones y acabado según Modelo de Ayuntamiento de Lugo, y documentación de planos, empotrado al pavimento mediante hormigón HM-20. Ejecutado según planos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por unidad (UD) realmente ejecutada, medida de acuerdo con los planos de proyecto, totalmente colocado.

## **CAPITULO VI: OTRAS UNIDADES**

Aquellas otras unidades empleadas en la ejecución de las obras, y no definidas en este pliego se definirán en presupuesto y planos sus calidades de ejecución.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por el criterio indicado en el cuadro de precios número 1, unidad (UD) , metro lineal (ML), (medidos por perfiles PK y no por desarrollo en planta), metro cuadrado (m<sup>2</sup>) , o metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutada y deduciendo solapes , tubos y pozos, medida de acuerdo con los planos de proyecto.

Lugo, Abril de 2007  
Autor: SERVICIO DE INGENIERIA

Fdo. Pablo Fuentes Faílde  
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos